Punch!

Precise Conceptual Computer Aided Design

ViaCAD 2D/3D

Benutzerhandbuch 5.0

Punch! ViaCAD 2D/3D

für Windows und Mac OS

Handbuchversion: V50/U01Ge09 Januar 2009

Deutsche Dokumentation: Copyright 2009 POSH GmbH

Diese Publikation sowie die darin beschriebene Software wird als Lizenz bereitgestellt und kann nur verwendet oder kopiert werden unter den zu Grunde liegenden Lizenzbedingungen. Mit Ausnahme der durch die Lizenz gewährten Rechte, dürfen weder diese Publikation noch Teile davon ohne ausdrückliche, vorherige schriftliche Genehmigung der Firmen *Punch! Software, L.L.C.* und *SYBEX Verlags- und Vertriebs-GmbH* weder elektronisch, mechanisch, durch Aufzeichnung oder andersartig reproduziert, in einem Download-System bereitgestellt, übertragen oder anderweitig verwendet werden.

Punch! Software, L.L.C. und *SYBEX Verlags- und Vertriebs-GmbH* behalten sich das Recht vor ihre Produkte ohne Ankündigung zu verbessern, zu erweitern oder zu aktualisieren. Alle Informationen in dieser Publikation sind rein informativ, können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden und beinhalten keinerlei Verpflichtung der Firmen *Punch! Software, L.L.C.* und *SYBEX Verlags- und Vertriebs-GmbH*. Jegliche Haftung wegen eventuell fehlerhafter oder unvollständiger Beschreibung der in dieser Publikation beschriebenen Software wird ausgeschlossen.

Punch!, *ViaCAD* sind eingetragene Warenzeichen der Firma *Punch! Software, L.L.C.*

Alle Begriffe in diesem Buch, soweit als Warenzeichen bekannt, wurden in Großbuchstaben geschrieben. *Punch! Software, L.L.C.* und *SYBEX Verlags- und Vertriebs-GmbH* können keine Gewährleistung über die Korrektheit dieser Informationen übernehmen. Die Verwendung eines Begriffs in diesem Handbuch bedeutet nicht automatisch die Gültigkeit eines Warenzeichen.

ACIS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma *Spatial Inc.*

Teile dieses Programms unterliegen dem Copyright von *Spatial Inc.*

Besonderen Dank an Jolyon Yates für das Design der Werkzeugsymbole.

Andere Warenzeichen und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der entsprechenden Firmen.

Copyright © 1994-2009 *Punch! Software, L.L.C.* und *SYBEX Verlags- und Vertriebs-GmbH*. Alle Rechte vorbehalten.

Punch! Software, L.L.C.

W300 N3099 Maple Ave
Pewaukee Wi 53072
USA

SYBEX-

Verlags- und Vertriebs-GmbH
Emil-Hoffmann-Straße 1
D-50996 Köln

Inhaltsverzeichnis

Dokumentation **13**
Handbuchlayout 13
Verwendung des Handbuchs 14

Installation **15**
Systemvoraussetzungen 15
Installation von ViaCAD 2D/3D 15

Erste Schritte **19**
Startbildschirm 19
Menüleiste 19
Informations- und Eingabebereich 20
Strokebefehle 23
Hilfslinien 25
Werkzeugpaletten 26
Mausfunktionen 30

Fangfunktionen **33**
Automatischer Fangmodus 33
Einstellung des Fangfilters 35

Objekte markieren und bearbeiten **39**
Markierungsmethodik 39
Markierungstechniken 39
Objekte bearbeiten 42
Attribute kopieren 43

Bildschirmansicht kontrollieren **45**
Vordefinierte Ansichten 45
Zoom-Optionen 46
Ansichtswerkzeuge 48

Tutorial Einführung **51**

Menübefehle

Datei **55**
Dateimenü 55
Dokumente öffnen 55
Dokumente speichern und schließen 56
Datenaustausch 57
Dokumente importieren 58
Dokumente exportieren 62
Voreinstellungen 67
Tastaturkürzel definieren 74
Seitenlayout einstellen 76
Dokumente drucken 81

Bearbeiten **83**
Rückgängig 83
Wiederherstellen 83
Ausschneiden 83
Kopieren 84
BitMap kopieren 84
Einfügen 84
Alles markieren 84
Alles demarkieren 84
Kette markieren 84
Gruppieren 85
Anordnen 85
Richtung ändern 86
Auflösung ändern 86
Layer ändern 88
Objekttyp ändern 88
Vereinfachen 90
Punkte zeigen 91
Verknüpfungen berechnen 91
Verknüpfungen aufheben 91

Ansicht **93**
Bildschirm auffrischen 93
Ansichten ausrichten 93
Ansicht gleich Ebene 95
Ansicht umkehren 96
Ansicht 180° drehen 96
Neue Ansicht 96
Benutzerdefinierte Ansichten 97

Ansicht löschen 97
Ansicht bearbeiten 98
Zoom In 98
Zoom Out 98
Zoom Vorheriges 98
Zoom Alles 98
Zoom Fenster 98
Zoom Vorgabe 98
Zoom Faktor 98
Zoom Maßstab 98
Zoom Markierung 98
Koordinatenachsen einblenden 99
Triade einblenden 99
Schattieren 99
Schattierungsoptionen 99
Umgebungslicht einstellen 101

Arbeitsebene 103
Arbeitsebenensymbol 103
Arbeitsebene ausrichten 104
Setze Ursprung 106
Parallelebene 106
Neue Arbeitsebene 106
Benutzerdefinierte Arbeitsebenen 107
Arbeitsebene bearbeiten 107
Arbeitsebene löschen 107
Raster einblenden 107
Arbeitsebene anzeigen 107
Dimmen 108

Linien 109
Stil 109
Farbe 110
Breite 111
Muster 112
Hilfslinien 112
Pfeilspitzen 114
Füllmuster 115
Füllfarben 116
Schraffuren 116
Schraffieren 116

Text **119**
Schriftart 119
Schriftgrad 119
Schriftschnitt 120
Kleinbuchstaben 120
Großbuchstaben 120
Kapitälchen 120
Textausrichtung 120

Bemaßung **121**
Format 121
Linear 122
Linear Tol 122
Winkel 123
Winkeltoleranz 123
Maßhilfslinie 124
Standards 124
Layer 126
Weitere Einstellungen 126

Analyse **127**
X,Y,Z 127
3 Punkt-Winkel 128
2 Punkt-Abstand 128
Minimalabstand 128
Länge 129
Fläche 129
Volumen 129
Eigenschaften 129
Interferenz 132
Richtung anzeigen 133
Krümmung anzeigen 133
Objekte zählen 134
Objektanalyse 135

Fenster **137**
Hauptpalette 137
Ein-/Ausblenden 138
Fangfilter 138
Concept-Explorer 140
Objekte bearbeiten 149

Auswahlmaske 150
Attribute und Stückliste 151
Alle Werkzeuge ausblenden 154
Fenster anordnen 154
Dokumentsymbole anordnen 155

Einführung 159
Drahtgittermodelle 159

Linien und Punkte 161
Punkt-Werkzeuge 161
Linien-Werkzeuge 162

Kreisbögen und Kreise 167
Kreisbogen-Werkzeuge 167
Kreis-Werkzeuge 169

Ellipsen und Kegelschnitte 173
Kegelschnittwerkzeuge 173
Ellipsenwerkzeuge 175

Splinekurven 179
Splinewerkzeuge 179

Polygone 187
Polygonwerkzeuge 187
Füllmuster und Füllfarben 193

Text 195
Textwerkzeuge 195

Bemaßung 199
Bemaßungswerkzeuge 199
Bemaßungen bearbeiten 210

Abrunden und Fasen 215
Abrunden- und Fasenwerkzeuge 215

Trimmen 219
Trimmwerkzeuge 219

Transformationen 225
Transformationswerkzeuge 225

Erweiterte Transformationen 235
Werkzeuge für erweiterte Transformationen 235

Flächen

Einführung in die Flächenmodellierung **247**
Grundlagen 247
Flächenwerkzeuge 247
Flächen markieren und darstellen 248
Flächenassoziativität 249

Basisflächen **251**
Unendliche Ebene 251
Netzfläche 252
Profilflächen 253
Konturfläche 258
Rotationsflächen 260
Extrusionsflächen 261
Röhrenfläche 264

Flächenoptionen **267**
Ebenenschnittkurve 267
Kurven Flächenprojektion 268
Flächenschnittkurve 269
Kurvenschnittpunkte 270
Silhouettekurve 270
Kanten ablösen 271
Kurven Ebenenprojektion 271

Volumenkörper

Einführung in die Volumenmodellierung **275**
Grundlagen 275
Volumenkörperwerkzeuge 275
Markieren von Volumenkörpern 276
Darstellen von Volumenkörpern 276

Basiskörper **279**
Basiskugeln 279
Basiskuben 281
Basiszylinder 283
Basiskegel 285
Basistori 287
Basisprismen 289
Basispyramiden 292
Basisellipsoide 294
Basisplatte 296

Profilkörper **299**
Rotationskörper 299
Extrusionskörper 300
Extrusionskörper 1 Leitkurve 303
Extrusionskörper 2 Leitkurven 306
Vertiefung 307
Erhebung 308
Profilkörper 310
Rohrkörper 311
Volumenkörper verzweigt 311

Volumen-Features **313**
Verrundungen 313
Fasungen 320
Bohrungen und Senkungen 327
Aufsatz 331
Hohlkörper 332
Biegen 332
Features bearbeiten 334

Volumenoptionen **337**
Seite abschrägen 337
Seite anpassen 338
Seite verschieben 339
Seite äquidistant verschieben 339
Seite entfernen 340
Seite ersetzen 340

Volumenoperationen **343**
Bool'sche Operationen 343

Volumenbearbeitung **347**
Volumenkörper trimmen 347
Volumenkörper trennen 349
Flächenkörper 350
Verstärkungskörper 352

Beleuchtung **355**
Beleuchtungspalette 355
Generelle Einstellungen 360
Weicher Schattenwurf 360

Zeichnungen

Zeichnungsableitung **363**
Einführung in die Zeichnungsableitung 363
Ansichten 367
Ansichtsfenster 368

Ableitungswerkzeuge **373**
Zeichnungsableitung 373
Geometrieansicht 373
Ansicht lotrecht 374
Schnitte 375
Detailansicht 376
Ansichten regenerieren 377

Index **381**

Teil

1

Einführung

Dokumentation

Installation

Erste Schritte

Fangfilter

Objekte markieren und bearbeiten

Darstellung kontrollieren

Tutorial

1
Kapitel

Dokumentation

Das vorliegende Handbuch beschreibt ***ViaCAD*** für *MS Windows XP* und für *Apple Mac OS*.

Bevor Sie dieses Handbuch verwenden, sollten Sie ***ViaCAD installieren***. Die Installation wird im nächsten Kapitel dieses Handbuchs beschrieben.

Dieses Handbuch ist gleichermaßen für Anfänger und erfahrene Anwender geeignet. Anfänger führt es Schritt für Schritt in alle Funktionen und Befehle von ***ViaCAD*** ein, erfahrenen Anwender dient es als Referenzhandbuch.

Handbuchlayout

Das vorliegende Handbuch enthält sechs Teile. Jeder Abschnitt beschreibt eine bestimmte Gruppe von Konzepten und Anwendungen.

Einführung

In den sieben Kapiteln dieses Abschnitts werden die Installation des Programms und die Grundelemente der Benutzeroberfläche beschrieben sowie Grundlagen für die Erstellung und Bearbeitung von Kurven, Flächen und Volumenkörpern vermittelt.

Menu-Befehle

Dieser Handbuchteil beschreibt alle Befehle, die Sie in den verschiedenen Menüs wie Datei, Bearbeiten, Ansicht, Linie, Text, Bemaßung und Layout finden.

Zeichenwerkzeuge

Dieser Abschnitt erklärt die zahlreichen Kurven- und Drahtgitterfunktionen von ***ViaCAD***. Er beschreibt die Erzeugung und Bearbeitung von Punkten, Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen, Kegel- und Splinekurven.

Flächenmodellierung

Flächenfunktionen erlauben komplexe Formen zu beschreiben, die einen definierten Bereich überspannen. Dieser Abschnitt erklärt alle NURB- und Netzflächen-Werkzeuge von ***ViaCAD***.

Volumenmodellierung

Volumenkörper-Funktionen beschreiben Formen, die einen Volumenkörper definieren. Dieser Abschnitt erklärt wie Volumenkörper aus Basiskörpern und Profilen erzeugt werden sowie alle bool'schen Operationen und Feature-Funktionen von ***ViaCAD***.

Zeichnungsableitungen

Nachdem ein Modell entworfen wurde, muss oft von diesem dreidimensionalen Modell eine zweidimensionale Zeichnung abgeleitet werden. Alle dafür notwendigen Funktionen und Befehle werden in diesem Abschnitt beschrieben.

Verwendung des Handbuchs

Bevor Sie mit diesem Handbuch zu arbeiten beginnen, sollten Sie in groben Zügen mit der Bedienung eines Computers vertraut sein. Dies beinhaltet das Starten eines Computer, die Handhabung von Menübefehlen und Fenstern sowie der Benutzeroberfläche. Weitere Informationen dazu finden Sie im Benutzerhandbuch Ihres Computers. Zusätzlich sollten Sie mit den verschiedenen Begriffen für die Bedienung einer Computermaus vertraut sein, die in diesem Handbuch Verwendung finden.

Arbeiten mit einer Computermaus

Um den Mauszeiger exakt auf dem Bildschirm bewegen zu können, sollte die Maus über eine ebene Fläche wie z.B. ein Mauspad bewegt werden. Beim Arbeiten mit der Maus unterscheidet man folgende Funktionen:

Zeigen	Bewegen der Maus, bis der Mauszeiger über dem gewünschten Symbol oder Befehl liegt.
Drücken	Maustaste drücken und gedrückt halten.
Klicken	Maustaste einmal kurz drücken und wieder loslassen.
Doppelklicken	Maustaste zweimal in rascher Folge drücken und wieder loslassen.
Ziehen	Maustaste drücken und gedrückt halten, den Mauszeiger an die gewünschte Position bringen und erst dann die Maustaste wieder loslassen.
Rechter Mausklick	Bei einer zwei Tasten-Maus bedeutet dies, die rechte Maustaste zu drücken. Bei einer ein Tasten-Maus (*Macintosh*) muss die **Ctrl**-Taste und die Maustaste gedrückt werden.

2
Kapitel

Installation

In diesem Kapitel werden die Systemvoraussetzungen des Programms sowie die Installation von ***ViaCAD*** beschreiben.

Systemvoraussetzungen

Dieses Programm läuft unter folgenden Voraussetzungen auf Windows®- und Macintosh®-Computern:

Windows

Empfohlene Systemvoraussetzungen:

- Microsoft© Windows XP Home, Professional oder Vista™
- Intel© Pentium© oder AMD© Athlon™ Prozessor
- 4 GB freier Festplattenspeicher
- 512 MB RAM Hauptspeicher oder mehr
- OpenGL kompatible Grafikkarte
- CD-ROM-Laufwerk
- Maus mit Kontrollrad empfohlen

Macintosh

Minimale Systemvoraussetzungen:

- Apple MAC OS X 10.4 Betriebssystem oder höher
- 4 GB freier Festplattenspeicher
- 512 MB RAM Hauptspeicher oder mehr
- OpenGL kompatible Grafikkarte
- CD-ROM-Laufwerk
- Maus mit Kontrollrad empfohlen

Installation von ViaCAD 2D/3D

Das Programm besteht aus einer Gruppe von Dateien und Ordner, die während des Installationsvorgangs extrahiert und auf die Festplatte Ihres Computers kopiert werden. Folgende Dateien und Ordner werden in den **Punch** Ordner im Verzeichnis **Programme** kopiert:

ViaCAD	*Nur Macintosh.* Programmpaket zum Starten von ***ViaCAD***.
Exe	*Nur Windows.* Dieser Ordner enthält die ausführende Datei und verschiedenen Bibliotheken, die für den Start und den Betrieb von ***ViaCAD*** benötigt werden.
BackUp	In diesen Ordner werden alle Dateien gespeichert, die Sie mit den Backupoptionen von ***ViaCAD*** erzeugen. Diesen Ordner finden Sie in ihrem Benutzerverzeichnis.

BOM	Dieser Ordner enthält ASCII-Dateien, die als Layoutvorlagen für Stücklisten dienen.
DXF	In diesem Orden finden sich alle Dateien, die für den ***Dxf/Dwg****-Import* und *-Export* benötigt werden.
Environ	Dieser Ordner enthält eine Sammlung vor Einstellungsdateien, die bei der Anpassung des Programms durch den Benutzer erzeugt werden. Dazu gehören Benutzereinstellungen für Farben, Linien, Schraffuren und Tastaturkürzeln.
Templates	Dieser Ordner enthält eine Sammlung von Vorlagen, die für den Befehl **Zeichnungsableitung** benötigt werden.
Strings	Dieser Ordner enthält Informationen, die bei der Lokalisierung von ***ViaCAD*** erzeugt wurden.
Symbols	Der Ordner **Symbols** enthält eine Sammlung von Dateien, die mit dem Register **Symbole** im *Concepts Explorer* eingeblendet werden.

Einzelplatzversion

ViaCAD für *Windows* und *Macintosh* wird auf einer CD-ROM geliefert und kann unter *Windows* und auf dem *Macintosh* als *Einzelplatzversion* installiert werden.

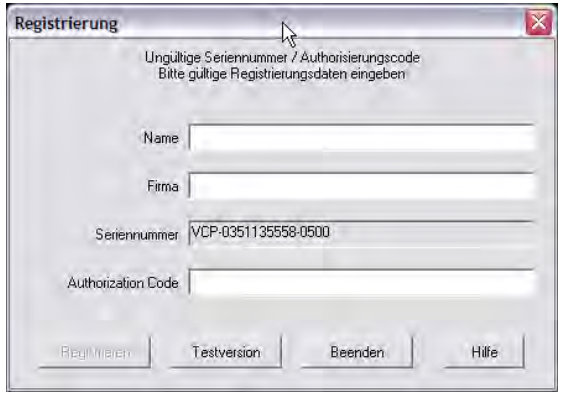
Installation

1. Legen Sie die ***ViaCAD***-CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk Ihres Computers.
2. Starten Sie die Installation mit einem Doppelklick auf das ***ViaCAD****-Installations*-Symbol.

   Das **Installationsmenü** wird eingeblendet.
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

ViaCAD registrieren

Bevor Sie dieses Programm benutzen können, müssen Sie es erst registrieren. Wenn Sie ***ViaCAD*** erstmals starten, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet. Solange Sie keine Felder ausgefüllt haben, können Sie ***ViaCAD*** nur als Testversion starten oder das Programm beenden.



Testversion Startet eine Demoversion (Speichern und Drucken nur zeitlich limitiert möglich).

Beenden Beendet das Programm.

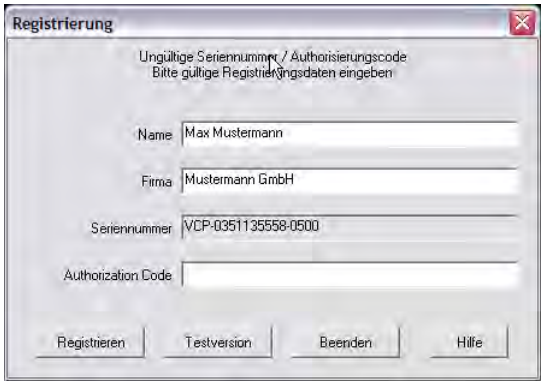
Sobald Sie die folgenden ersten 2 Felder ausgefüllt haben,

Name Name des registrierten Benutzers,

Firma Name der registrierten Firma oder Institution,

Seriennummer Seriennummer der Lizenz (wird automatisch generiert),

wird die Schaltfläche **Registrieren** aktiv.



Registrieren Öffnet eine Webseite zur Produkt-Registrierung (erfordert eine aktive Internet-Verbindung).

Für die Registrierung von ***ViaCAD*** benötigen Sie einen Internetzugang. Sobald Sie die Schaltfläche **Registrieren** anklicken, wird eine Registrierungs-Webseite geöffnet. Füllen Sie das Formular komplett aus und senden es ab.

Nach dem Registrieren erhalten Sie eine E-Mail mit dem

Authorization Code Ein systemspezifischer Code basierend auf Seriennummer.

Kopieren Sie den **Authorization Code** aus der E-Mail in die Zwischenablage und von dort in den **Registrierungs**-Dialog. Jetzt können Sie mit einem funktionierenden Internetzugang ***ViaCAD*** aktivieren.

Aktivieren Dieses Feld wird aktiviert, sobald ein gültiger *Authorization Code* eingegeben wird.

Der Installations-Computer besitzt keinen Internet-Zugang

Falls der Installationscomputer keinen Internetzugang besitzt, können Sie die Registrierung auf einem anderen Computer mit Internetzugang durchführen oder Ihren Händler um Hilfe bei der Registrierung bitten.

Falls Sie keinen Internet-Zugang haben, verwenden Sie die Schaltfläche **Testversion**. Dies erlaubt die zeitlich limitierte Benutzung für 7 Tage. Innerhalb dieser 7 Tage müssen Sie das Programm wie oben beschrieben registrieren, um es weiter nutzen zu können.

3
Kapitel

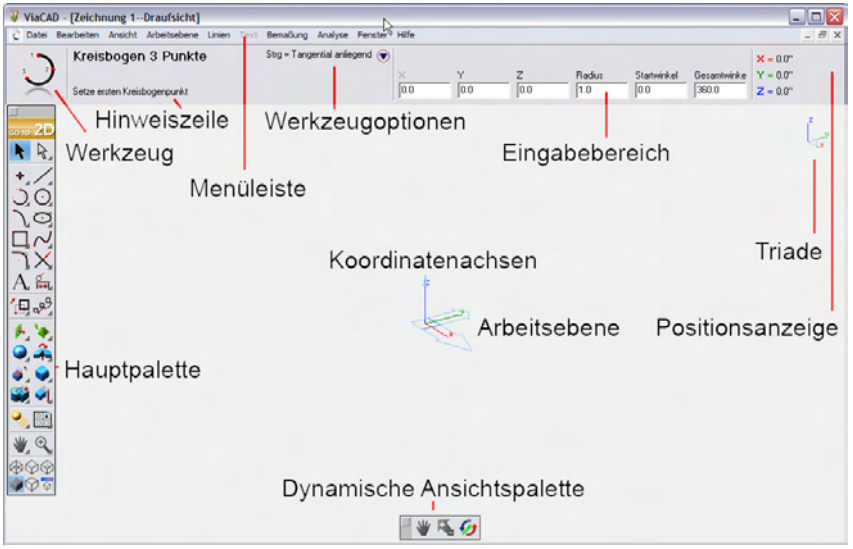
Erste Schritte

Dieses Kapitel erklärt die ***ViaCAD*** Menüleiste und die Werkzeugpaletten. Im einzelnen werden folgende Punkte besprochen:

- Startbildschirm
- Menüleiste
- Informations- und Eingabebereich
- Strokebefehle
- Hilfslinien
- Hauptwerkzeugpalette
- Mausfunktionen

Startbildschirm

Im Startbildschirm von ***ViaCAD*** finden Sie die *Menüleiste*, eine *Hinweiszeile* und *einen Eingabebereich* sowie die *Hauptwerkzeugpalette*.



Menüleiste

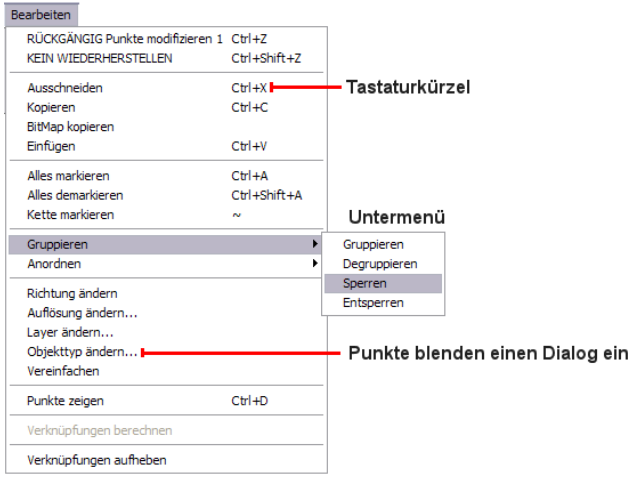
Die Menüleiste enthält alle in ***ViaCAD*** verfügbaren Menüs. Diese Menüs enthalten Befehle und Einstellungen, die entweder durch Zeigen und Klicken mit der Maus oder mit einer Tastenkombination aktiviert werden können.

Einige Menüs enthalten Untermenüs, die durch einen Pfeil neben einem Menübefehl gekennzeichnet sind.

Drei Punkte **(...)** hinter einem Menübefehl zeigen an, dass mit diesem Befehl ein Dialogfenster aufgerufen wird. Die Menüleiste enthält von links nach rechts folgende zehn Menüs:

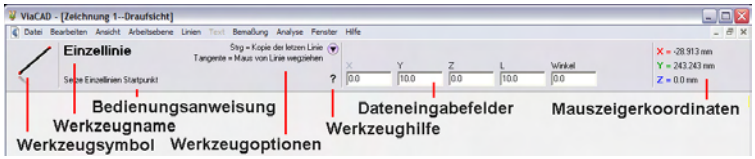
Datei	enthält Befehle für das Öffnen, Speichern, Importieren/ Exportieren und Drucken von Dateien.
Bearbeiten	enthält Befehle für das Kopieren, die Auflösung, Geometrierichtung sowie das Gruppieren und Sperren von Objekten.
Ansicht	mit Befehlen für die Wahl der Ansichtsrichtung eines Modells
Arbeitsebene	enthält Befehle für das Erstellen, Aktivieren und Bearbeiten von Ebenen.
Linien	mit Befehlen für die Einstellung von Linienattributen
Text	enthält Befehle für das Erstellen und Bearbeiten von Text.
Bemaßung	mit Befehlen für das Anlegen und Bearbeiten von Bemaßungen
Analyse	mit Befehlen für die Analyse von Geometrieobjekten
Fenster	enthält Befehle für das Einblenden der Hauptpalette sowie verschiedener Fenster wie für den Concept Explorer.
Hilfe	mit Zugang zu den verschiedenen ***ViaCAD***-Hilfen

Jedes dieser Menüs kann folgende Bedienelemente enthalten:



Informations- und Eingabebereich

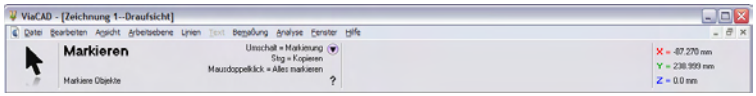
Unterhalb der Menüleiste finden Sie den Informations- und Eingabebereich. Neben einem großen Werkzeugsymbol enthält es den Werkzeugnamen sowie darunter eine genaue Anleitung wie Sie Schritt für Schritt das Werkzeug benutzen. Rechts davon werden verschiedenen Werkzeugoptionen aufgeführt sowie, falls vorhanden, ein direkter Zugang zur Hilfe für dieses Werkzeug angeboten.



Daneben finden Sie für das aktive Werkzeug spezifische Dateneingabefelder sowie ganz rechts die Koordinatenanzeige für den Mauszeiger.

Bedienungshinweise

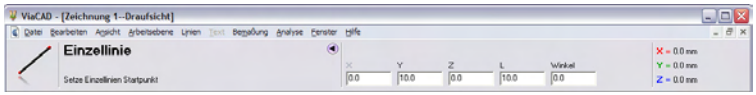
Unterhalb des Werkzeugnamens finden Sie eine Schritt für Schritt Anleitung wie Sie das gewählte Werkzeug bedienen müssen.



Rechts neben dem Werkzeugnamen finden Sie die sogenannten Werkzeugoptionen für das aktive Werkzeug, die durch Drücken der **Umschalt-** oder **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) aktiviert werden.

Eingabefelder

Wenn immer Sie ein Werkzeug aus einer Werkzeugpalette wählen, wird die dazugehörige *Eingabezeile* zwischen *Hinweiszeile* und *Zeichenfläche* eingeblendet. Sie enthält Eingabefelder mit Informationen über die aktuelle Konstruktion. So finden Sie beispielsweise in der Eingabezeile für das Werkzeug ***Einzellinie*** Statusfelder für die **X**-, **Y**-, **Z**-Koordinaten des Linienstartpunkts, **dX**-, **dY**-, **dZ**-Koordinatenverschiebung für den Linienendpunkts sowie Felder für die Länge (**L**) und den Winkel (**W**) der Linie.



Sie können die Eingabezeile auf drei verschiedenen Arten verwenden:

- Für die Erzeugung eines Objekts nur über Tastatureingaben
- Für die Bearbeitung eines gerade erstellten und noch markierten Objekts
- Für die Erzeugung eines zusätzlichen Objekts mit dem aktiven Werkzeugs

Wenn immer Sie ein Objekt erzeugen, ist das Eingabefeld, dessen Inhalt Sie am wahrscheinlichsten ändern wollen, farblich hervorgehoben und ist somit das aktive Feld in der Eingabezeile. Beim Werkzeug **Einzellinie** ist es das Eingabefeld Länge (**L**). Sobald Sie Werte über die Tastatur eingeben, werden diese automatisch vom aktiven Feld übernommen.

Sobald Sie die **Eingabetaste** betätigen und somit die geänderten Werte bestätigt haben, wird das Objekt mit den geänderten Werten automatisch neu erzeugt.

Wichtig: *Ein erneutes Betätigen der* ***Eingabetaste*** *erzeugt ein identisches Objekt an der gleichen Stelle. Da dieses Objekt das ursprüngliche Objekt überlagert, ist es am Bildschirm nicht direkt zu erkennen.*

Nachträgliche Änderungen sind über die **Eingabezeile** nicht mehr möglich, sondern nur mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster**.

Zwischen den einzelnen Eingabefeldern können Sie auf vier verschiedene Arten wechseln:

- Durch Drücken der **Tab**-Taste wechseln Sie von links nach rechts durch die einzelnen Eingabefelder.
- Klicken Sie mit der Maus in das gewünschte Feld und bearbeiten Sie seinen Inhalt.
- Doppelklicken Sie mit der Maus in das gewünschte Feld und markieren Sie seinen gesamten Inhalt.
- Klicken Sie mit der Maus auf die vorangestellte Bezeichnung eines Eingabefelds, um seinen gesamten Inhalt zu markieren.

Zusätzlich unterstützen alle Eingabefelder das Kopieren, Ausschneiden und Einfügen von Texteinträgen.

Die Anzahl der Nachkommastellen für die einzelnen *Eingabefelder* werden im Eingabefeld **Dezimalstellen anzeigen** im Dialogfenster **Voreinstellungen** in der Kategorie **Maßeinheiten** (unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei**) festgelegt.

Mathematische Operatoren [Expression Parsing]

In jedes der Eingabefelder in der Eingabezeile können auch verschiedene mathematische, trigonometrische und exponentiale Operatoren eingegeben werden. Der in ***ViaCAD*** integrierte Gleichungsrechner (Expression parser) unterstützt Dezimalzahlen, Ganzzahlen und Brüche mit der Angabe ihrer Einheiten. Die Berechnung von Gleichungen (Equation parsing) wird auch in allen Dialogfenstern unterstützt, die numerische Eingaben erfordern.

Für die im nächsten Abschnitt erklärte Syntax gelten folgende Regeln:

[X]	Komponenten in eckigen Klammern sind optionale Angaben, wobei X einer Liste von Komponenten entspricht, die durch ein Hochkomma **‘** oder **’** getrennt werden.
{X}	Komponenten in geschweiften Klammern sind obligatorische (Muss-) Angaben, wobei X einer Liste von Komponenten entspricht, die durch ein Hochkomma **‘** oder **’** getrennt werden.
X…	Komponente X wird beliebig oft wiederholt.
X..Y	Komponentenabkürzung für alle ASCII-Zeichen von X bis Y einschließlich.
x | y	Das Zeichen **|** steht für **oder**.

Folgende Syntax muss bei der Eingabe von Gleichung verwendet werden

Ausdruck	*Wert*[*Operator Wert*]
Wert	[+|-]{*Literal* | *param* | *const* | *macro* | [(]*Ausdruck*[)]}
Operatoren	{+ | - | * | / | ^ | %}
Literal	{*Ganzzahl*[*Maßeinheit*] | *Fließkomma*[*Maßeinheit*] | *Bruch*}

Fließkommazahl	{*Ganzzahl*{.	,}*Ganzzahl*	{.	,}*Ganzzahl*}[{e	E}[+	-]*Ganzzahl*]
Bruch	[*Ganzzahl*{*Einheit*} [*Ganzzahl*{*Einheit*} ...]][*Einfacher Bruch*]
Einfacher Bruch	[*Ganzzahl*][*Ganzzahl*/*Ganzzahl*[*Einheit*]]
Einheit	{y	yd	yds	yards	f	ft	feet	‘	i	in	inch	inchs	inches	„	millimeters	millimeter	mm	centimeters	centimeter	cm	decimeters	decimeter	dm	meters	meter	m	pts	pt	p}
Parameter	*Buchstabe*[*Ganzzahl*]
Konstante	{pi}
Makro	*Makroname*(*Ausdruck*)
Macroname	{sin	cos	tan	asin	acos	atan	sinr	cosr	tanr	asinr	acosr	atanr	abs	ceiling	ceil	dtor	exp	floor	factorial	fact	log	ln	neg	round	rtod	rnd	sqrt	truncate	trunc	sqr	cube	odd	even	sign}
Ganzzahl	{0..9}[{0..9}..]
Buchstabe	{a..z	A..Z}[{a..z	A..Z}...]

Nachfolgend einige Beispiele der unterstützten Ausdrücke:

Operator	Beispiel	Operator	Beispiel
Addition	3+.450	**Arctangent**	atan(1.0)
Subtraction	3-.500	**Log Base 10**	log(7.25)
Multiplication	3*.725	**Natural Log**	ln(8.5)
Division	3/5.25	**Remove**	truncate(6.125)
Square Root	sqrt(8.75)	**Absolute Value**	abs(-47+16)
Parenthetical	3/(5*2/4)	**Smallest Larger**	ceiling(5.25)
Scientific	4e-3	**Largest Smaller**	floor(12.75)
Exponentiation	exp(2.7)	**Negative Value**	neg(1.12)
Sine of Angle	sin(15)	**Round**	round(1.12)
Cosine of	cos(30)	**Fraction**	1 1/2 + 3/4

Strokebefehle

Strokebefehle sind transparente Befehle. Sie können diese Befehle anwenden, ohne das aktive Werkzeug wechseln zu müssen.

Strokebefehle gibt es für folgende Funktionen:

- Zoomen von Ansichten
- Anlegen von Hilfslinien
- Ein- und Ausblenden von Konstruktionspunkten

Strokebefehle aktivieren Sie, indem Sie gleichzeitig die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) drücken.

Sobald Sie die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) drücken, nimmt der Mauszeiger nimmt die Gestalt des **Stroke-**Symbols (⌘) an.

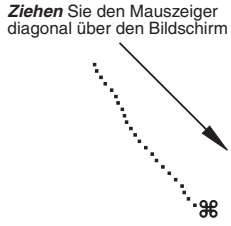
Abhängig davon, wie Sie nun den Mauszeiger über den Bildschirm bewegen, können Sie folgende Funktionen ausführen:

***Ziehen* der Maus**	**Ergebnis**
Diagonal	Zoomen von Ansichten
Waagrecht/senkrecht	Anlegen von waagrechten/senkrechten Hilfslinien
Klicken	Ein- und Ausblenden von Konstruktionspunkten

Zoom-Strokebefehle

Zusätzlich zu Zoom-Menübefehlen gibt es auch Stroke-Befehle für das Zoomen von Ansichten.

Mit den ***Zoom**-Strokebefehlen* können Sie die Darstellung einer Zeichnung optisch skalieren (verkleinern/vergrößern). Halten Sie dazu gleichzeitig die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) gedrückt und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste diagonal über den Bildschirm. Der Mauszeiger nimmt die Gestalt des **Stroke-**Symbols (⌘) an.



Abhängig von der Richtung, in die Sie Maus ziehen, erhalten Sie folgende Ergebnisse:

***Ziehen* der Maus von**	**Ergebnis**
Links oben nach rechts unten	vergrößerte Darstellung des Bereichs, der durch die Diagonale des Strokes als Zentrum definiert wurde.
Rechts unten nach links oben	hebt die durch den ***Stroke* Zoom** verursachte Vergrößerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.
Rechts oben nach links unten	verkleinerte Darstellung der gesamten Zeichenfläche, so dass der vorher bildschirmfüllende Bereich ungefähr in der Größe der aufgezogenen Diagonale dargestellt wird.
Links unten nach rechts oben	hebt die durch den ***Stroke* Zoom** verursachte Verkleinerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.

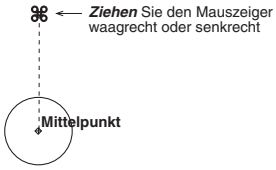
***Hinweis:** Bei den Strokebefehlen **Zoom In** und **Zoom Out** bestimmt die Länge und Position des **Stroke**-Vektors, den Sie auf dem Bildschirm aufziehen, die Größe des Bild-*

schirmausschnitts. Bei dem Strokebefehl ***Zoom Vorheriges*** *dagegen, hat die Länge und Position des Strokes keine Bedeutung.*

Stroke-Hilfslinien

Stroke-*Hilfslinien* sind Hilfslinien, die Sie mit der Maus erzeugen. Dazu müssen Sie die Maus bei gedrückter **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehls-** und **Maustaste**) waagrecht oder senkrecht ***ziehen***. Durch *Strokes* (*Strouks* ausgesprochen) können Sie Hilfslinien exakt durch Punkte legen, ohne dabei ein Zeichenwerkzeug zu verlassen.

Wenn Sie **Umschalt**-, **Strg**-und **Maustaste** *(Macintosh:* ***Befehls-*** *und* ***Maustaste****)* gleichzeitig drücken, nimmt der Mauszeiger die Form eines Kleeblatts an (⌘).



Ziehen des Kleeblatts	Ergebnis
Senkrecht	Senkrechte, permanente Hilfslinie durch den ersten aktivierten Punkt
Waagrecht	Waagrechte, permanente Hilfslinie durch den ersten aktivierten Punkt

Die Länge der erzeugten Stroke-Hilfslinien entspricht entweder der gesamten Bildschirmbreite oder dem Blattformat (eingestellt mit dem Befehl **Zeichnungsgröße**) des angeschlossenen Druckers, was immer von beiden größer ist.

Stroke-Hilfslinien lassen sich nur *waagrecht* oder *senkrecht* erzeugen. Alle anderen Hilfslinien erzeugen Sie mit den Hilfslinienbefehlen im Kontextmenüs, das mit der rechten Maustaste bei allen Werkzeugen eingeblendete werden kann (Siehe auch unter *Hilfslinien* im nächsten Abschnitt).

Punkt-Strokebefehl

Punkte können nicht nur mit dem Menübefehl **Punkte zeigen** eingeblendet werden, sondern auch durch einen sogenannten Stroke-Befehl.

Konstruktionspunkte ein-/ausblenden

- ***Klicken*** Sie bei gleichzeitig gedrückter **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) die Objekte an, deren Punkte Sie einblenden wollen.

  Sobald Sie die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) drücken, nimmt der Mauszeiger die Gestalt des **Stroke-**Symbols an.

  Ein erneutes Anklicken blendet eingeblendete Punkte wieder aus.

Hilfslinien

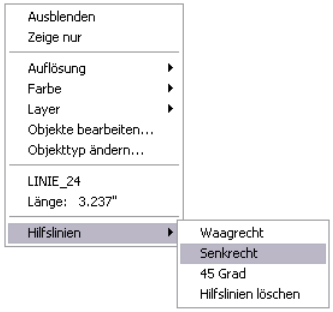
In ***ViaCAD*** gibt es zwei Arten von Hilfslinien:

- Dynamische Hilfslinien,
  die Sie automatisch mit dem *Fangassistenten* einblenden und

- permanente Hilfslinien,
  die Sie durch **Strokebefehle** erstellen, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben oder über das Kontextmenü **Hilfslinien**, das Sie bei jedem aktiven Werkzeug mit der rechten Maustaste einblenden können, sobald ein Objekt markiert wurde.

Kontextmenü Hilfslinien

Wenn Sie ein Objekt markieren, können Sie bei jedem aktiven Werkzeug mit der rechten Maustaste ein Kontextmenü einblenden, das immer als letzten Eintrag den Menüpunkt **Hilfslinien** enthält.



Im Untermenü **Hilfslinien** können Sie Hilfslinien anlegen und alle existierenden Hilfslinien mit einem Befehl löschen.

Werkzeugpaletten

ViaCAD fasst alle Werkzeugpaletten in einer zweispaltigen Hauptpalette zusammen, die unter **Benutzeroberfläche** im Dialog **Voreinstellungen** im Menü **Datei** konfiguriert werden kann.

Unterpaletten

Die Hauptpalette enthält eine Vielzahl von Unterpaletten, die aus der Hauptpalette herausgezogen und als frei verschiebbare Paletten auf dem Bildschirm platziert werden können.

Ein kleines Dreieck ▶ rechts unten im Werkzeugsinnbild in der Hauptpalette zeigt an, dass dieses Werkzeug aus einer Unterpalette stammt. Unterpaletten enthalten eine Sammlung von Werkzeugen mit verwandten Funktionen.

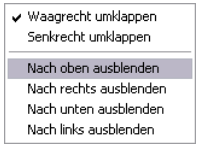
Eine Unterpalette blenden Sie ein, indem Sie auf ein Werkzeugsinnbild klicken, das eine Unterpalette enthält und die Maustaste gedrückt halten. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Unterpalette wieder ausgeblendet.

Eine Unterpalette kann permanent eingeblendet werden, indem Sie die Maus über den rechten Rand der Unterpalette hinausziehen, praktisch von der Hauptpalette abreißen. Um eine Werkzeugpalette auszublenden, klicken Sie auf das Schließfeld in der linken oberen Ecke der Paletten Titelleiste.

Sie wählen ein Werkzeug aus einer Palette, indem Sie die gewünschte Funktion einmal mit der Maus anklicken.

Palettenoptionen

Wenn Sie die Titelleiste einer Palette mit der rechten Maustaste anklicken, wird folgendes **Optionsmenü** mit weiteren Einstellungsoptionen eingeblendet:

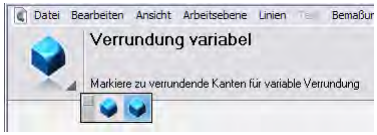


Die Menübefehle **Waagrecht umklappen** und **Senkrecht umklappen** ändern eine Palette von einer links ausgerichteten in eine rechts ausgerichtete und von einer nach oben ausgerichteten in eine nach unten ausgerichtete Palette. **Nach oben ausblenden**, **Nach rechts ausblenden**, **Nach unten ausblenden** oder **Nach links ausblenden** blendet eine Palette automatisch entsprechend aus, sobald sich der Mauszeiger nicht mehr über einer Palette befindet.

Dieses Ein- und Ausblenden von Werkzeugpaletten funktioniert auch bei anderen Dialogen, wie beispielsweise dem *Concept Explorer*.

Optionspaletten

Wenn ein gewähltes Werkzeug, deren vergrößertes Symbol links oben angezeigt wird, ein kleines Dreieck rechts unten besitzt, können Sie eine Optionspalette einblenden, indem Sie auf das kleine Dreieck klicken.



***Hinweis**: Beim Beenden von **ViaCAD** wird der Status (Position, ein- oder ausgeblendet) aller Paletten und Dialogfenster automatisch gespeichert, falls diese Option im Dialogfenster **Voreinstellungen** unter der Kategorie **Allgemein** aktiviert ist. Falls Sie die aktuelle Anordnung der Paletten und Dialogfenster speichern wollen, wählen Sie den Befehl **Voreinstellungen** im Menü **Datei** und klicken in dem eingeblendeten Dialogfenster auf die Schaltfläche **OK**.*

Tool-Tips

Sobald Sie den Mauszeiger über eines der Werkzeugsinnbilder bewegen, wird eine kurze Beschreibung des entsprechenden Werkzeugs rechts unterhalb des Mauszeigers angezeigt. *Tool-Tips* können unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** in der Kategorie **Allgemein** aktiviert und deaktiviert werden.

Hauptpalette

Beim Start von ***ViaCAD*** wird automatisch die zweispaltige Hauptpalette eingeblendet, die Sie mit dem Befehl **Hauptpalette** im Menü **Fenster** ein- und ausblenden können und die eine Vielzahl von Unterpaletten besitzt:

Generelle Werkzeuge und Zeichenwerkzeuge

2D to 3D	Umschalten der Werkzeugpalette zwischen 2D- und 3D-Werkzeugen
Markieren	Markieren von Objekten
Direkt markieren	Werkzeuge für das Markieren von Objekten in verschachtelten Gruppen, sowie das Kopieren von Attributen und das Messen von Abständen und Winkeln

Punkte	Werkzeuge für das Erstellen von Punkten
Linie	Werkzeuge für das Erstellen von Linien
Kreisbögen	Werkzeuge für das Erstellen von Kreisbögen
Kreise	Werkzeuge für das Erstellen von Kreisen
Kegelschnittkurven	Werkzeuge für das Erstellen von Kegelschnittkurven
Ellipsen	Werkzeuge für das Erstellen von Ellipsen
Polygone	Werkzeuge für das Erstellen von Polygonen
Splinekurven	Werkzeuge für das Erstellen und Bearbeiten von Splinekurven
Abrunden und Fasen	Werkzeuge zum Abrunden und Fasen von Objekten
Trimmen	Werkzeuge für das Trimmen, Unterteilen und Verbinden von Kurven
Text	Werkzeuge für das Erstellen von waagrechtem Text, Text entlang einer Kurve und in einem Winkel
Bemaßung	Werkzeuge für das Erstellen von Bemaßungen
Transformationen	Werkzeuge zum Verschieben, Rotieren, Spiegeln und Skalieren von Objekten
Erweiterte Transformationen	Werkzeuge für das Kopieren, Anordnen und Bearbeiten von Objekten

Flächenwerkzeuge

Die Flächenpalette stellt alle Werkzeuge zur Verfügung, die Sie für die Erzeugung und Bearbeitung von Flächen benötigen.

Basisflächen	Werkzeuge für die Erstellungen von Flächen aus Kurven
Flächenoptionen	Werkzeuge für die Bearbeitung von Flächen wie das Schneiden mit anderen Objekten

Volumenwerkzeuge

Die Volumenpalette stellt alle Werkzeuge zur Verfügung, die Sie für die Erzeugung und Bearbeitung von Volumenkörpern benötigen.

Basiskörper	Werkzeuge für die Erzeugung von Volumenbasiskörpern
Profilkörper	Werkzeuge für die Erzeugung von Volumenkörpern aus Kurvenprofilen
Volumenfeatures	Werkzeuge für die Bearbeitung von Volumenkörpern wie Abrunden, Fasen, Bohren oder Aushöhlen
Volumenoptionen	Werkzeuge für die lokale Bearbeitung von Volumen-Körperseiten
Volumenoperationen	Werkzeuge für Volumenkörper-Operationen wie Addieren, Subtrahieren oder Vereinen
Volumenbearbeitung	Werkzeuge für die Volumenkörper-Bearbeitung wie Trimmen, Trennen oder Zusammenfügen

Sonstige Werkzeuge

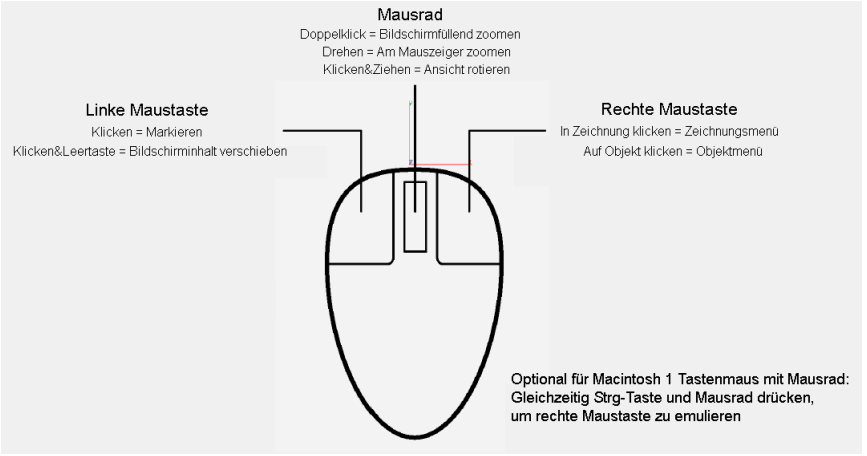
Des Weiteren finden Sie in der Hauptpalette folgende Unterpaletten.

Voreinstellungen	öffnet das Dialogfenster **Voreinstellungen**.
Beleuchtung	Werkzeuge für das Anlegen von Beleuchtungsquellen für das fotorealistische Rendern von Objekten
Zeichnungsansichten	Werkzeuge für das Ableiten von 2D-Zeichnungen von 3D-Modellen
Ansichtswerkzeuge	Werkzeuge für das Verschieben und Drehen der Bildschirmansicht
Zoomen	Werkzeuge für das Vergrößern und Verkleinern der Bildschirmdarstellung
Darstellung	Werkzeuge für die Bildschirmdarstellung
Drahtgitter	zeigt alle Modelle als Drahtgitter.
Sichtbare Kanten	zeigt nur die sichtbaren Kanten der Modelle.
Verdeckte Kanten gedimmt	zeigt die verdeckten Kanten im Vergleich zu den sichtbaren Kanten von Modellen gedimmt.
Schattiert	zeigt alle Modelle in einer *OpenGL* ***Gouraud***- oder ***Phong***-*Schattierung*.
Perspektive	aktiviert und deaktiviert eine perspektivische Darstellung.
Ansichtsseigenschaften	blendet das Dialogfenster für die spezifische Bearbeitung der verschiedenen Ansichten ein.

Mausfunktionen

Mit der Maus steuern Sie viele Programmfunktionen. Auch wenn ***ViaCAD*** mit einer 1-Tastenmaus bedient werden kann, wird eine 3-Tastenmaus unbedingt empfohlen.

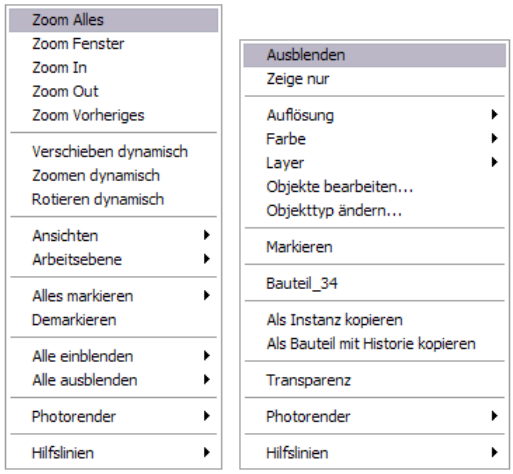
Die Funktionen der einzelnen Tasten sind wie folgt:


Mausrad
Doppelklick = Bildschirmfüllend zoomen
Drehen = Am Mauszeiger zoomen
Klicken&Ziehen = Ansicht rotieren
Linke Maustaste
Klicken = Markieren
Klicken&Leertaste = Bildschirminhalt verschieben
Rechte Maustaste
In Zeichnung klicken = Zeichnungsmenü
Auf Objekt klicken = Objektmenü
Optional für Macintosh 1 Tastenmaus mit Mausrad:
Gleichzeitig Strg-Taste und Mausrad drücken,
um rechte Maustaste zu emulieren

Kontextmenüs

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeichenfläche klicken, wird das Kontextmenü für die Zeichenfläche eingeblendet. Es enthält Befehle für das *Vergrößern*, *Verschieben*, *Markieren*, *Aus-/Einblenden* sowie das Erstellen von *Hilfslinien*.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste über einem Objekt klicken, wird das Kontextmenü für Objekte eingeblendet. Dieses Menü enthält Befehle für das *Ausblenden* von Objekten, das Ändern der *Objektauflösung* oder des *Objektlayers* sowie der *Objektfarbe*.



Kontextmenüs

2D-/3D-Werkzeugpalette

Mit dem obersten Werkzeugsymbol in der Werkzeugpalette wechseln Sie abhängig von der dargestellten Werkzeugpalette zwischen dem 2D- und 3D-Modus. Sobald Sie auf das Werkzeugsymbol **Go To 3D** klicken, werden alle Werkzeugpaletten, Dialogfenster und Menüs um die 3D-Funktionalität erweitert. Klicken Sie umgekehrt auf das Symbol **Go To 2D**, werden entsprechend alle 3D-Funktionen aus der Werkzeugpalette ausgeblendet.

Sie können zwischen beiden Modi jederzeit wechseln. Wenn Sie im 3D-Modus an Flächen- oder Volumenmodellen arbeiten, können Sie trotzdem in den 2D-Modus wechseln. Alle 3D-Daten werden dann temporär ausgeblendet, bis sie wieder in den 3D-Modus zurückkehren.

2D
3D

4
Kapitel

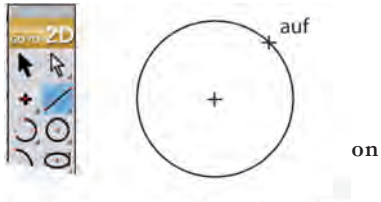
Fangfunktionen

Die *Fangfunktionen* unterscheiden ***ViaCAD*** von anderen Design- und Konstruktionsprogrammen. Sie funktionieren so wie ein Konstrukteur denkt und wissen, wo typischerweise Hilfslinien benötigt werden und blenden sie, wenn immer es sinnvoll ist, automatisch ein.

Mit dem *Fangfilter* wird es einfach Konstruktionspunkte exakt zu platzieren, da Sie ständig über die Mauszeigerposition in Relation zu anderen Objekten am Bildschirm informiert werden. Wenn Sie mit der Maustaste klicken – solange eine *Anmerkung* wie ***auf*** oder ***Endpunkt*** eingeblendet ist – wird der Konstruktionspunkt exakt, der Anmerkung entsprechend, gesetzt. Die sonst übliche, mühselige, manuelle Ausrichtung oder umständliche Anwahl komplizierter Fangmodi wird dadurch überflüssig.

Automatischer Fangmodus

Solange sich der Mauszeiger auf der Zeichenfläche befindet, besitzt er einen *magischen Punkt (Hotspot),* mit dessen Hilfe der *Fangfilter* spezifische Konstruktionspunkte von Objekten erkennt und anzeigt, sobald der Mauszeiger sich ihnen nähert. Der *Fangfilter* zeigt an, ob er sich ***auf*** einem Objekt befindet oder auf einem Objektpunkt wie ***Mittelpunkt***, ***Endpunkt***, ***Schnittpunkt***, ***Seitenmitte***, ***Quadrant*** oder ***Scheitelpunkt***.



Der Zeichenassistent fängt einen Kreis

Der *Fangfilter* zeigen Ihnen folgendes an, wenn der Fangpunkt des Mauszeigers folgende Konstruktionspunkte identifiziert:

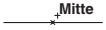
Mittelpunkt

Mittelpunkt eines Kreises, Kreisbogens oder einer Ellipse. Befindet sich der Mauszeiger auf dem Kreisumfang oder -bogen, wird ***auf*** angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger in Richtung Mittelpunkt, wird ***Mittelpunkt*** eingeblendet.

Endpunkt

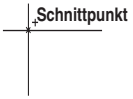
Endpunkte von Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen oder Splinekurven

Seitenmitte



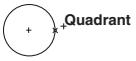
Seiten***mitte*** von Linie

Schnittpunkt



Schnittpunkt zweier Linien (sowohl von zwei gezeichneten Linien als auch von zwei dynamischen Hilfslinien des *Fangfilters*).

Quadrant



Die vier ***Quadranten*** eines Kreises in der *12-*, *3-*, *6-* und *9-Uhr-Position*

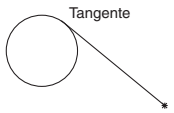
Scheitelpunkt

Scheitelpunkte einer Ellipse oder einer Splinekurve. Bemaßungspunkte werden ebenfalls als Scheitelpunkte identifiziert und angezeigt.

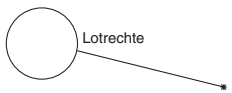
Tangente und Lotrechte konstruieren

Wenn Sie mit der Funktion **Einzellinie** oder **Verbundene Linien** einen Punkt ***auf*** einen Kreis oder Kreisbogen setzen und dann den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste ungefähr im *45°-Winkel* von diesem Punkt wegziehen, zeigt der *Fangfilter* die Anmerkung ***Tangente*** an. ***Ziehen*** Sie ihn im rechten Winkel vom Objekt weg, wird die Anmerkung ***Lotrechte*** eingeblendet.

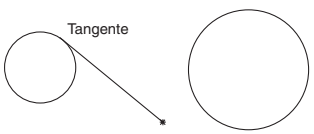
Tangente



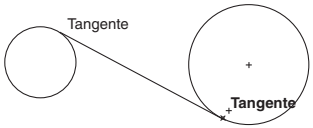
Lotrechte



Halten Sie die Maustaste weiterhin gedrückt, wird diese ***Tangente*** oder ***Lotrechte*** beibehalten, wenn sie den Linienendpunkt um das Objekt ***ziehen***. Auf diese Weise können Sie Tangenten zwischen zwei Kreisen anlegen.

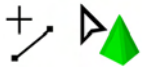


Sobald Sie eine Tangente aus einem Kreis oder Kreisbogen herausgezogen haben, können Sie den Tangentenendpunkt zu einem anderen Kreis oder Kreisbogen ***ziehen*** und so eine Tangente an beide Objekte anlegen.



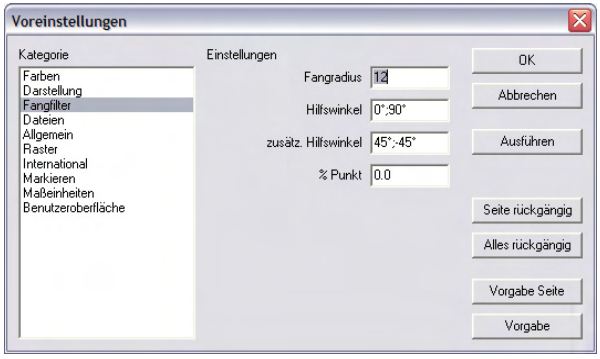
Mauszeiger

Mauszeiger in ***ViaCAD*** beinhalten immer das gewählte Werkzeug als kleines Sinnbild. Falls die Option **Funktionsmauszeiger aktivieren** unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** im Register **Allgemein** aktiviert wurde, zeigt der Mauszeiger, abhängig vom verlangten Arbeitsschritt, entweder ein *Kreuz* oder einen *Pfeil*. Wird ein *Kreuz* eingeblendet, soll eine *Postion* gesetzt werden, wird dagegen ein Pfeil eingeblendet, soll ein anderes Objekt markiert werden.



Einstellung des Fangfilters

Alle Einstellungen für den Fangfilter werden in der Kategorie unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** vorgenommen. Wenn Sie den Befehl **Voreinstellungen** im Menü **Datei** wählen und die Kategorie **Fangfilter** im eingeblendeten Dialogfenster anklicken, werden folgende Optionen angezeigt:



Unter **Fangfilter** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Fangradius Im Dialogfenster **Fangmodus** kann der Fangradius in Pixel festgelegt werden, also der Bereich, innerhalb dessen der *Fangfilter* Anmerkungen einblendet und Objekte markiert, wenn Sie sie mit der Maus anklicken. Der vorgegebene Fangradius beträgt **12** Pixel.

Wenn Sie den Fangradius auf **Null** setzen, ist der *Fangfilter* abgeschaltet. Nur das Markieren mittels eines Rahmens und der Doppelklick auf das Funktionssinnbild **Markieren** zum Markieren aller Objekte funktioniert noch.

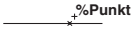
Hilfswinkel Diese Winkel definieren die dynamischen Hilfslinien, die der *Fangfilter* automatisch einblendet. Wenn Sie die Orientierung Ihrer Zeichnung verändern wollen, können Sie diese Winkel

abändern. Für *zweidimensionale, isometrische Zeichnungen* würden diese Winkel **30°**, **90°** und **150°** betragen. Die Voreinstellung ist **0°** (waagrecht) und **90°** (senkrecht). Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

Um eine Hilfslinie durch einen bestimmten Punkt einzublenden, bewegen Sie den Mauszeiger auf diesen Punkt, um ihn zu aktivieren (der Punkt ist durch eine Raute gekennzeichnet). Sobald der Punkt aktiv ist, wird automatisch eine Hilfslinie durch diesen Punkt eingeblendet. Bis zu **acht** Punkte können aktiv sein, wird ein neunter Punkt aktiviert, wird der erste Punkt deaktiviert.

Zusätzliche Hilfswinkel Diese Linien blendet der *Fangfilter* zusätzlich ein, sobald Sie den ersten Konstruktionspunkt eines Objekts gesetzt haben. Die Voreinstellung ist **45°** und **-45°**. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

%-Punkte Sie können den *Fangfilter* anweisen, prozentuale Punkte entlang eines Objekts (Linie, Kreis, Splinekurven etc.) anzuzeigen. Wollen Sie, dass der *Fangassistent* immer ein Viertel einer Linie anzeigt, geben Sie **25** ein. Die Voreinstellung ist **50** für die ***Mitte*** einer Linie. Ein Wert von *25%* beispielsweise, weist den *Fangassistent* an, Sie darauf hinzuweisen, wenn der Mauszeiger *25%* (ein Viertel) einer Strecke entlang einer Linie zurückgelegt hat.



Transparenter und farbiger Fangtext (Nur Macintosh)

Das Dialogfenster **Fangfilter** im Dialogfenster **Voreinstellungen** können verschiedene Attribute **Farbe**, **Hintergrundfarbe** und **Transparenz** für den Fangtext voreingestellt werden. Wenn der Transparenz-Schalter auf **100%** steht ist Texthintergrund vollständig transparent.

Fangfilter

Für den *Fangfilter* können spezifische Fangpunkte an- oder abgeschaltet werden. Wenn Sie den Befehl **Fangfilter** im Menü **Fenster** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Voreingestellt sind alle Optionen des *Fangfilters* aktiviert, mit Ausnahme der letzten vier. Wenn Sie einen Filter ausschalten wollen, klicken Sie die Kontrollschaltfläche des entsprechenden Filters an. Das Kreuz, das anzeigt, dass der entsprechende Filter aktiv ist, wird ausgeblendet.

Wenn Sie den *Fangfilter* über die vorangestellte Kontrollschaltfläche deaktivieren, sind alle Filter ausgeschaltet.

Das Dialogfenster kann während des Zeichnens geöffnet bleiben und wird über das Schließfeld in des rechten oberen Ecke des Dialogfensters mit einem Mausklick geschlossen.

Weitere Informationen finden Sie unter **Fangfilter** in *Kapitel 16* ***Fenster*** in diesem Handbuch.

Fangrichtung einschränken

Wenn Sie die **x**-, **y**- oder **z**-Taste drücken, fängt der Zeichenassistent nur entlang der gewählten Achse. Dabei wird von der aktuellen Mauszeigerposition aus die entsprechende **x**-, **y**- oder **z**-Ausrichtungsachse projiziert und der Mauszeiger kann sich nur entlang dieser Achse bewegen. Dadurch können Objekte präzise referenzieren, die entlang dieser Achsen ausgerichtet sind.

5
Kapitel

Objekte markieren und bearbeiten

Mit dem **Markierungswerkzeug** können Sie Objekte markieren und bearbeiten. Menübefehle verlangen typischerweise erst ein Objekt zu markieren, bevor der Befehl gewählt und angewandt werden kann. Zusätzlich erlaubt das Markierungswerkzeug Objekte zu bearbeiten, entweder durch Markieren und ziehen von Objektpunkten oder durch Bearbeiten der Objektparameter. Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

- Markierungsmethodik
- Markierungstechnik
- Markieren von Punkten
- Markieren überlagerter Objekte
- Objekte mit dem Markierungswerkzeugen bearbeiten
- Objektparameter bearbeiten
- Direktmarkieren
- Partielles Schnellmarkieren

Markierungsmethodik

ViaCAD verwendet zwei Arten der Markierung. Die erste Methodik verlangt erst ein Objekt zu markieren, bevor es bearbeitet werden kann. Beispielsweise können Sie ein Objekt markieren, um erst seine Farbe zu ändern, dann einzelne Objekteigenschaften zu bearbeiten und schließlich durch Kopieren und Einfügen seine Position zu verändern. Für alle Bearbeitungsschritte muss das Objekt nur einmal markiert werden. Diese Markierungsmethode gilt für alle Menübefehle.

Bei der zweiten Methodik gehen Sie genau umgekehrt vor: Sie wählen erst einen Befehl oder ein Werkzeug und markieren dann das Objekt auf das Sie diesen Befehl oder dieses Werkzeug anwenden wollen. Wenn Sie beispielsweise zwei Kurven zueinander trimmen wollen, wählen Sie erst das Trimmwerkzeug aus der Werkzeugpalette und identifizieren dann die zu trimmende Kurve und im nächsten Schritt die begrenzende Kurve. Diese zweite Markierungsmethode verlangt typischerweise die meisten Werkzeuge aus der Werkzeugpalette.

Markierungstechniken

Für beide Markierungsmethoden gibt es zwei verschiedene Markierungstechniken:

- *Klicken*
  und
- *Ziehen*

Markierungswerkzeuge

ViaCAD besitzt die beiden Markierungswerkzeuge **Markieren** und **Direktmarkieren**, die ganz oben nebeneinander in der Hauptpalette platziert sind. Die folgenden Techniken beziehen sich auf das Werkzeug **Markieren**. Das Werkzeug

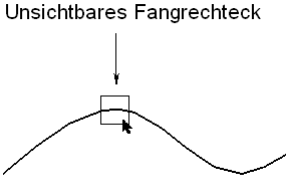
Direktmarkieren wird am Ende dieses Kapitels erklärt.

Markieren

Direktmarkieren

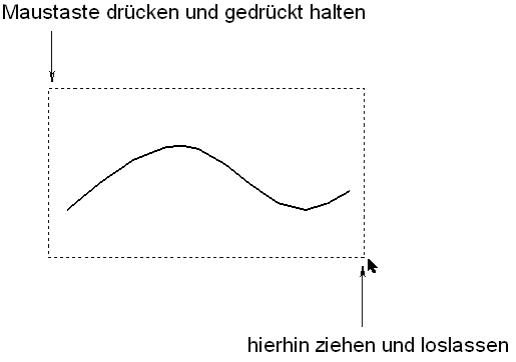
Klick-Technik

Der Mauszeiger des Markierungswerkzeugs besitzt eine unsichtbares Fangrechteck. Die voreingestellte Rechteckgröße (Fangradius) beträgt **8** x **8** Pixel (Bildschirmpunkte) und kann jederzeit im Menü **Datei** unter **Voreinstellungen** im Register **Markieren** geändert werden. Wenn Sie ein Objekt mit dem Markierungswerkzeug anklicken (Maustaste einmal drücken und an derselben Position wieder loslassen), wird das Objekt markiert. Dabei muss das Objekt nicht genau mit der Mauszeigerspitze angeklickt werden, es ist ausreichend, wenn sich das Objekt innerhalb des Fangradius befindet.



Markierungsrahmen

Unter einem Markierungsrahmen versteht man ein Fenster, dass Sie bei gedrückter Maustaste mit dem **Markierungswerkezug** auf der Zeichenfläche von links oben nach rechts unten aufziehen. Alle Objekte, die sich vollständig innerhalb des Markierungsrahmens befinden werden markiert. Im Menü **Datei** unter **Voreinstellungen** im Register **Markieren** können Sie diese voreingestellte Funktion des Markierungsrahmens derart abändern, dass nicht nur alle Objekte, die sich innerhalb des Markierungsrahmens befinden markiert werden, sondern auch die Objekte, die vom Markierungsrahmen nur teilweise erfasst, also geschnitten werden.



Mehrere Objekte markieren

Sowohl bei der *Klick-Technik* als auch beim *Markierungsrahmen* können zusätzlich Objekte markiert oder demarkiert werden, indem Sie während des Markierens die **Umschalt**-Taste gedrückt halten.

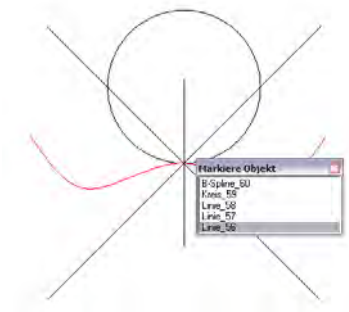
Punkte markieren

Kontrollpunkte eines Objekts markieren Sie am besten mit einem Markierungsrahmen. Sobald der Punkt markiert ist, wird er durch eine gefüllte Raute farblich hervorgehoben (wenn Sie ein Objekt markieren, wird das ganze Objekt farblich hervorgehoben). In seltenen Fällen, beispielsweise wenn Sie den Endpunkt einer Linie markieren wollen, der in einer Rechteckecke einen anderen Linienendpunkt überlagert, müssen Sie diesen einzelnen Punkt mit einem Mausklick markieren, da ein Markierungsrahmen immer beide Punkte markieren würde. Damit Sie einen Punkt durch Klicken markieren können, muss dieser zuvor mit dem Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** eingeblendet (also sichtbar gemacht) werden. Wenn Punkte ausgeblendet sind, können Sie durch Klicken auch nicht markiert werden.

***Merke**: Um Punkte durch Klicken markieren zu können, müssen sie mit dem Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** zuvor eingeblendet werden.*

Markieren sich überlagernder Objekte

Falls sich mehrere Objekte überlagern oder Objektgeometrie unterschiedlicher Objekte sich schneidet, kann ein Objekt durch Anklicken nicht unbedingt eindeutig markiert werden. Sobald ***ViaCAD*** mehrere mögliche Objekte innerhalb des Fangrechtecks entdeckt, blendet es automatisch neben dem Mauszeiger in einem Fenster die **Mehrdeutigkeitsauswahlliste** ein, die alle Objekte auflistet, die markiert werden können. Wenn Sie den Mauszeiger über die einzelnen Objektnamen bewegen, wird die entsprechende Objektgeometrie farblich hervorgehoben. Falls das Auswahllistenfenster Objektgeometrie verdeckt, kann es an der Titelleiste frei auf der Zeichenfläche verschoben werden. Sobald Sie einen Objektnamen in der Auswahlliste anklicken, wird das entsprechende Objekt markiert und das Listenfenster geschlossen. Wenn Sie die **Mehrdeutigkeitsauswahlliste** schließen wollen, ohne eine Auswahl vorzunehmen, müssen Sie irgendwo auf die leere Zeichenfläche klicken.



Im Menü **Datei** unter **Voreinstellungen** im Register **Markieren** können Sie die Option **Auswahlliste bei Mehrdeutigkeit** als Voreinstellungen deaktivieren.

Objekte bearbeiten

Objekte können auf zwei verschiedene Arten verändert oder bearbeitet werden.

- Durch Markierungswerkzeuge, indem man ganze Objekte oder einzelne Objektpunkte markiert und an eine neue Stelle zieht

  oder

- mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster**, in dem die Eigenschaften des markierten Objekts editiert werden können.

Mit dem Markierungswerkzeug

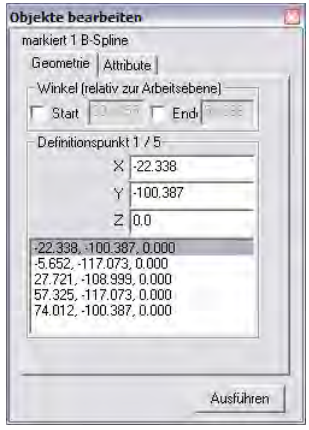
Mit dem Markierungswerkzeug, dem obersten Pfeilsinnbild in der Werkzeugpalette, kann Form und Position eines Objekts dynamisch verändert werden.

Klicken Sie ein Objekt oder einen Objektpunkt an (für Objektpunkte siehe auch Abschnitt *Punkte markieren* in diesem Kapitel) und ziehen ihn bei gedrückter Maustaste zu einer neuen Position. Wenn Sie einen Punkt markiert haben, wird nur dieser Punkt verschoben und damit die Form des Objekts verändert, haben Sie ein ganzes Objekt markiert, indem Sie die Geometrie und nicht einen Punkt angeklickt haben, wird das ganze Objekt verschoben.

***Wichtig**: Punkte können nur durch Klicken markiert werden, wenn sie mit dem Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** zuvor eingeblendet werden.*

Objekteigenschaften editieren

Für das präzise Ändern von Objekteigenschaften können Sie ein Objekt mit dem Markierungsmauszeiger doppelt anklicken. Ein Mausdoppelklick auf ein Objekt blendet das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** ein, das alle Objektattribute auflistet, die bearbeitet werden können. Dies sind Objektmaße, Darstellungsparameter, allgemeine Attribute sowie Materialeinstellungen für die Berechnung fotorealistischer Bilder.



Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** können Sie auch mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster** einblenden und permanent geöffnet halten. Der Inhalt zeigt automatisch immer die Attribute des gerade markierten Objekts.

Objekte mit assoziativen Verknüpfungen bearbeiten

Viele Objekte in ***ViaCAD*** sind assoziativ verknüpft. Assoziative Objekte besitzen eine Historie, in der kontinuierlich aufgezeichnet wird, wie sie in Abhängigkeit von welchen Geometrieobjekten und nach welchen Regeln erstellt wurden. Wenn Sie ein Objekt verändern, das ein anderes Objekt definiert (*Eltern-* oder *Basisobjekt* genannt), wird das abgeleitete Objekt (*Ableitung* oder *Kindobjekt* genannt) automatisch neu berechnet und regeneriert. Stellen Sie sich beispielsweise eine Fläche vor, die durch zwei Linien definiert wird. Ändern Sie jetzt eine Linie entweder, indem Sie einen Endpunkt verziehen oder die Linienparameter verändern, wird diese Fläche automatisch neu berechnet und erstellt.

***Merke**: Wenn sich eine Geometrie in einem unberechneten, assoziativem Zustand befindet, ist sie im **Concept-**Explorer, der mit dem Befehl **Concepts Explorer** im Menü **Fenster** eingeblendet wird und alle erstellten Objekte in ihrer verknüpften Abhängigkeit in einer Baumstruktur auflistet, durch ein rot hinterlegtes **R** gekennzeichnet. In diesem Fall müssen Sie für eine Neuberechnung den Befehl **Verknüpfungen berechnen** im Menü **Bearbeiten** wählen oder im **Concepts-**Explorer das Objekt mit der rechten Maustaste anklicken und im eingeblendeten Menü den Befehl **Verknüpfungsberechnung erzwingen** wählen.*

Direktmarkieren

Mit dem Werkzeug **Direktmarkieren** können Sie innerhalb von Gruppen verschachtelte Objekte direkt markieren, ohne diese Gruppen für eine Bearbeitung auflösen zu müssen. Objekte, die mit diesem Werkzeug markiert werden, blenden automatisch ihre Kontroll- und Konstruktionspunkte ein. Sobald diese Objekte demarkiert werden, werden auch die Punkte wieder ausgeblendet. Dieses Werkzeug benötigen Sie auch, wenn Sie einzelne Objektseiten für eine individuelle Farbgebung markieren wollen.

Partielles Schnellmarkieren

Objekte, die sich gegenseitig berühren oder miteinander verbunden sind (auch Flächen und Volumenkörper) könne Sie sehr schnell markieren, indem Sie den Markieren-Mauszeiger **von recht nach links** ziehen. Dabei müssen nur Objektteile überstrichen werden, um alle Objekte zu markieren. Dies gilt auch für Flächen und Volumenkörper.

Attribute kopieren

Mit diesem Werkzeug können Sie Objektattribute von einem Objekt auf ein anderes übertragen.

Folgende Attribute können übertragen werden:

Drahtgitter	Stil, Farbe, Breite Muster, Pfeilspitzen
Flächen, **Volumenkörper**	Farbe, Texturen, Materialien, Rendereigenschaften

6
Kapitel

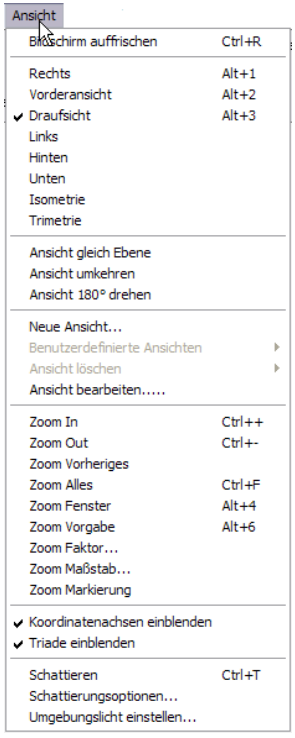
Bildschirmansicht kontrollieren

Mit der Bildschirmansicht bestimmen Sie wie dreidimensionale Objekte auf einem zweidimensionalen Computerbildschirm dargestellt werden. Dafür stehen zwei Arten von Werkzeugen zur Verfügung: Die *Ansichts-* und die *Zoomwerkzeuge*. Eine Ansicht beschreibt die Position und Blickrichtung Ihres Auges auf ein Modell. Sie können Ansichten frei definieren oder eine der vordefinierten Ansichten wie *Rechts*, *Links*, *Oben*, *Unten* oder *Isometrisch* wählen. Mit den Zoomwerkzeugen betrachten Sie einen Ausschnitt Ihres Modells. Sie können die Ansicht eines Modells vergrößern verkleinern, verschieben oder in einem bestimmten Maßstab darstellen. Dieses Kapitel beschreibt folgende Themen:

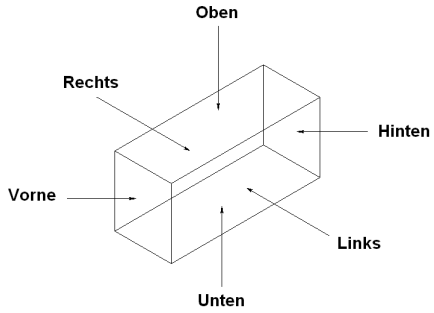
- Vordefiniere Ansichten
- Zoomwerkezeuge
- Ansichtswerkzeuge

Vordefinierte Ansichten

ViaCAD unterstützt acht vordefinierte Ansichten. Vordefinierte Ansichten können Sie im Menü **Ansicht** in der Menüleiste wählen.



Sechs der vordefinierten Ansichten lassen einen Betrachter das Modell parallel zur Modellachse betrachten. Die anderen zwei erlauben eine isometrische oder trimetrische Sicht auf die Vorderseite des Modells.



Ansichts-Tastaturkürzel

In der Grundeinstellung von ***ViaCAD*** sind folgende Tastaturkürzel für Standardansichten vordefiniert, die Sie im Dialogfenster **Tastaturkürzel** mit dem Befehl **Tastaturkürzel** im Menü **Datei** ändern können. Das Drücken folgender Tasten führt zu folgender Ansicht:

Taste	Ansicht
a	Rechts
s	Vorne
d	Oben
f	Isometrie
g	Trimetrie

Zoom-Optionen

Durch Zoomen vergrößern oder verkleinern Sie den Ansichtsmaßstab Ihrer Zeichnung oder Ihres Modells. ***ViaCAD*** besitzt folgende neun Zoom-Befehle: **Zoom** *In*, *Out*, *Vorheriges*, *Alles*, *Fenster*, *Ursprung*, *Faktor*, *Maßstab*, *Markierung*. Eine ausführliche Beschreibung dieser Befehle finden Sie im Kapitel mit den entsprechenden Menübefehlen.

Zoom-Tastaturkürzel

In der Grundeinstellung von ***ViaCAD*** sind folgende Tastaturkürzel für Standardansichten vordefiniert, die Sie im Dialogfenster **Tastaturkürzel** mit dem Befehl **Tastaturkürzel** im Menü **Datei** ändern können.

Das Drücken folgender Tasten führt zu folgender Ansicht:

Taste	Ansicht
e	Zoom All
]	Zoom In
[	Zoom Out
w	Zoom Fenster

Falls Sie eine Maus mit einem Drehrad besitzen, führt das Drehen des Rades, abhängig von der Drehrichtung einen **Zoom In** oder **Out** an der Mauszeigerposition durch.

Zoom Mausbelegung

ViaCAD hat einige vordefinierte Ansichtsoperationen, die direkt über die Maus durchgeführt werden können.

Maustaste	**Ergebnis**
Leertaste + Linke Maustaste	Bildschirminhalt verschieben
Mausrad oder Strg-Taste+Rechte Taste	Zoom In/Out am Mauszeiger
Ctrl-Taste + Apple Linke Taste	Ansicht am Mauszeiger rotieren (Mac)
Alt-Taste + Rechte Taste	Ansicht am Mauszeiger rotieren (PC)

Zoom-Strokebefehle

Zusätzlich zu Zoom-Menübefehlen gibt es sogenannte Stroke-Befehle für das Zoomen.

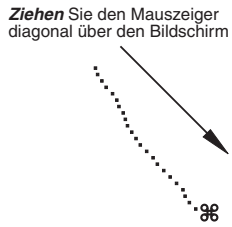
Strokebefehle gibt es für folgende Funktionen:

- Zoomen von Ansichten
- Anlegen von Hilfslinien
- Ein- und Ausblenden von Konstruktionspunkten

Strokebefehle sind transparente Befehle. Sie können diese Befehlen anwenden, ohne das aktive Werkzeug wechseln zu müssen.

Mit den ***Zoom****-Strokebefehlen* können Sie die Darstellung einer Zeichnung optisch skalieren (verkleinern/vergrößern).

Halten Sie dazu gleichzeitig die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) gedrückt und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste diagonal über den Bildschirm. Der Mauszeiger nimmt die Gestalt des **Stroke-**Symbols an.



Abhängig von der Richtung in die Sie Maus ziehen erhalten Sie folgende Ergebnisse:

***Ziehen* der Maus von**	**Ergebnis**
Links oben nach rechts unten	vergrößerte Darstellung des Bereichs, der durch die Diagonale des Strokes als Zentrum definiert wurde.
Rechts unten nach links oben	hebt die durch den ***Stroke* Zoom** verursachte Vergrößerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.
Rechts oben nach links unten	verkleinerte Darstellung der gesamten Zeichenfläche, so dass der vorher bildschirmfüllende Bereich ungefähr in der Größe der aufgezogenen Diagonale dargestellt wird.
Links unten nach rechts oben	hebt die durch den ***Stroke* Zoom** verursachte Verklei-

nerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.

Hinweis: *Bei den Strokebefehlen* ***Zoom In*** *und* ***Zoom Out*** *bestimmt die Länge und Position des* ***Stroke****-Vektors, den Sie auf dem Bildschirm aufziehen, die Größe der Bildschirmausschnitts. Bei dem Strokebefehl* ***Zoom Vorheriges*** *dagegen, hat die Länge und Position des Strokes keine Bedeutung.*

Bildschirminhalt verschieben

Wenn Sie die Leertaste auf Ihrer Tastatur gedrückt halten, können Sie mit jedem Werkzeug bei gedrückter Maustaste den Bildschirminhalt verschieben.

Ansichtswerkzeuge

Die Ansichtswerkzeuge befinden sich in folgenden drei Paletten:

Zoompalette

In der Zoompalette finden Sie folgende Werkzeuge:

Zoom In/Out

Zoomt in einen markierten Bildschirmbereich hinein oder heraus.

Ansichtspalette

In der Ansichtspalette finden Sie folgende Werkzeuge:

Bildschirmausschnitt verschieben

Dieses Werkzeug blendet ein Handsymbol ein, mit dem Sie bei gedrückter Maustaste den aktuellen Bildschirminhalt der Zeichenfläche verschieben können.

Dynamisches Zoomen

Dieses Werkzeug vergrößert die Bildschirmdarstellung dynamisch, wenn Sie die Maus bei gedrückter Maustaste von links nach rechts ziehen und verkleinert ihn, wenn Sie die Maus nach links ziehen.

Dynamisches Rotieren

Dieses Werkzeug rotiert den Bildschirminhalt dynamisch in die Richtung in die Sie die Maus bei gedrückter Maustaste ziehen.

Darstellungspalette

In der Darstellungspalette finden Sie folgende Werkzeuge:

Drahtgitter

Stellt alle Modelle auf dem Bildschirm als Drahtgitter dar.

Verdeckte Kanten gedimmt

Zeigt die sichtbaren Kanten aller Modelle auf dem Bildschirm in normaler Farbintensität und alle verdeckten Kanten gedimmt.

Sichtbare Kanten

Zeigt von allen Modellen nur die sichtbaren Kanten

Schattiert

Stellt alle Modelle auf dem Bildschirm schattiert (*OpenGL* ***Phong*** *Rendering*) dar.

Perspektive

Wechselt in die perspektivische Darstellung und zeigt alle Objekte auf dem Bildschirm in einer vordefinierten Perspektive, deren Brennweite Sie mit dem Befehl **Ansicht bearbeiten** im Menü **Ansicht** verändern können.

Ansichteinstellungen

Mit diesem Werkzeug blenden Sie einen Dialogfenster ein, in dem Sie Einstellungen für die verschiednen Ansichtsoptionen vornehmen können.

7
Kapitel

Tutorial Einführung

Nachdem Sie die verschiedenen Kapitel des *Einführungsteils* durchgearbeitet haben, sollten Sie diesen Tutorialteil mit einigen Übungen durcharbeiten, die sich mit der Verwendung der Statuszeile beschäftigen.

Eingabebereich

Sobald Sie ein Werkzeug aus der Werkzeugpalette wählen, wird der Eingabebereich am oberen Rand der Zeichenfläche eingeblendet. Sie enthält eine Reihe von Feldern mit Informationen über ein gerade gezeichnete Objekt.

Eingabezeile und Zeichenwerkzeuge

Unmittelbar nachdem ein Objekt am Bildschirm gezeichnet wurde, können Parameter wie *Länge*, *Winkel* und *Position* in der Eingabezeile verändert werden. Diese Änderungen müssen vorgenommen werden, bevor ein neues Objekt gezeichnet bzw. ein anderes Werkzeug oder ein anderer Befehl gewählt wird. Benutzen Sie die **Tab**-Taste, um das entsprechende Eingabefeld zu markieren oder **klicken** Sie mit der Maus direkt in die einzelnen Felder, um die Einträge zu korrigieren.

Sobald Sie die **Eingabetaste** drücken, wird das Objekt entsprechend den Vorgaben in der Eingabezeile neu gezeichnet. Nach dem Betätigen der **Eingabetaste** müssen nachträgliche Änderungen mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** vorgenommen werden.

Versuchen Sie an Hand folgender Beispiele, mit im Eingabebereich eine Linie zu zeichnen und zu bearbeiten.

Objekt direkt nach dem Zeichnen in der Eingabezeile ändern

1. Wählen Sie das Werkzeug **Linien**.
2. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche.
3. Tippen Sie **3** in das Eingabefeld **L** für Länge.
   Die 3 erscheint direkt im Eingabefeld **L**.
4. Drücken Sie die **Tab**-Taste, um das nächste Eingabesfeld anzuwählen.
   Das Winkelfeld (**W**) ist markiert.
5. Tippen Sie **15**.
6. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Mit dem Drücken der **Eingabetaste** ist die Dateneingabe für dieses Objekt abgeschlossen. Die Linie wird in einem Winkel von **15°** und einer Länge von **3** Maßeinheiten neu gezeichnet.

Zusätzliches Objekt mit Hilfe der Eingabezeile zeichnen

1. Durch das vorherige Beispiel ist das Werkzeug **Linien** noch markiert. Setzen Sie zwei weitere Punkte auf der Zeichenfläche.
2. Tippen Sie **4**.
3. Drücken Sie die **Tab**-Taste und tippen Sie **25**.
4. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Eine zweite Linie wird gezeichnet.

Neues Objekt mit Hilfe der Eingabezeile zeichnen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Markieren**, um die Werte in den Eingabefeldern der Linienfunktion zu löschen.
2. Wählen Sie erneut das Werkzeug **Linien**.
   Das Eingabefeld **X** ist markiert, so dass Sie direkt einen Wert für die X-Koordinate des Linienstartpunktes eingeben können.
3. Tippen Sie **0**.
   Drücken Sie nicht die Eingabetaste, bis Sie Arbeitsschritt Nr. 10 abgeschlossen haben!
4. Drücken Sie die **Tab**-Taste.
   Das Eingabefeld **Y** ist markiert.
5. Tippen Sie **0**.
6. Drücken Sie die **Tab**-Taste.
   Das **dX**-Eingabefeld ist markiert. Der dX-Wert entspricht der numerischen Differenz zwischen den X-Koordinaten des Start- und Endpunktes der Linie.
7. Tippen Sie **2**.
8. Drücken Sie die **Tab**-Taste.
   Das **dY**-Eingabefeld ist markiert.
9. Tippen Sie **2**.
10. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
    Die Linie wird gezeichnet.

Objekt von einem Punkt aus versetzt zeichnen

1. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug (z.B. Linie oder Kreis).
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über den *Konstruktionspunkt*, von dem aus das Objekt versetzt gezeichnet werden soll (z.B. ***Endpunkt*** der zuletzt gezeichneten Linie).
3. Klicken Sie einmal diesen Punkt an.
   Die Punkt-Koordinaten werden in der Statuszeile angezeigt.
4. Klicken Sie in das entsprechende **X**- oder **Y**-Eingabefeld, so dass die Einfügemarke rechts von den Zahlen gesetzt wird.
5. Geben Sie den gewünschten Versatz über die Tastatur ein (z.B. **+ 3 cm)** und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.
6. Fahren Sie mit Ihrer Zeichnung fort.

Teil
2

Menübefehle

Datei

Bearbeiten

Ansicht

Arbeitsebene

Linien

Text

Bemaßung

Analyse

Fenster

8
Kapitel

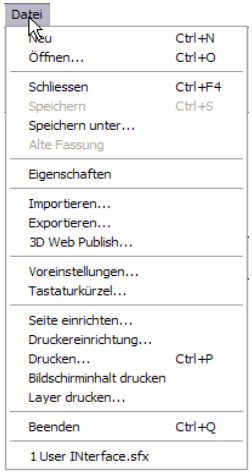
Datei

Wenn Sie ***ViaCAD*** starten, wird eine leere Zeichnung mit dem Namen **Zeichnung 1** angelegt und geöffnet. Sie können in dieser Zeichnung beginnen Objekte zu erstellen und zu bearbeiten oder eine bereits existierende Zeichnung laden. Befehle zum Öffnen und Speichern von Zeichnungen finden Sie in der Menüleiste im Menü **Datei**. Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

- Dokumente
- Datenaustausch
- Import und Export
- Voreinstellungen
- Tastaturkürzel
- Seitenlayout
- Drucken
- **ViaCAD** beenden

Dateimenü

Das Dateimenü enthält alle Befehle für das Lesen und Schreiben von Dateien, das Drucken von Zeichnungen und für das Beenden von ***ViaCAD***.



Dokumente öffnen

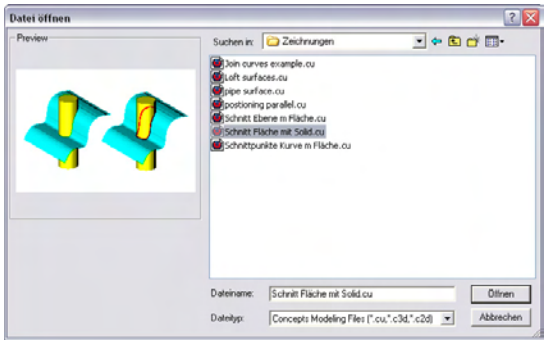
Im Menü **Datei** finden Sie für das Öffnen von Dateien die Befehle **Öffnen** und **Neu**. Mit dem Befehl **Neu** erstellen Sie eine neue Zeichnung, während Sie mit dem Befehl **Öffnen** eine bestehende Zeichnung öffnen.

Neu Strg+N [Macintosh ⌘N]

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** öffnen Sie eine neue Zeichnung. Eine neue Zeichnung besitzt keinen Namen (die Titelleiste zeigt **Zeichnung 1)**, bis Sie sie das erste Mal speichern. Falls Sie mehr als eine neue Zeichnung öffnen, werden diese sequentiell durchnummeriert, bis Sie jede unter einem Namen speichern.

Öffnen Strg+O [Macintosh ⌘O]

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** öffnen Sie bestehende Zeichnungsdateien. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie das Dateiformat und den Namen der Zeichnung wählen können und, falls voreingestellt [Dialogfenster **Voreinstellungen** im Menü **Datei**], eine Vorschau der Zeichnung angezeigt wird.



Ein Mausdoppelklick auf ein Dokument öffnet es in der ***ViaCAD***-Arbeitsfläche. Das voreingestellte Dateiformat ist ***ViaCAD***, ein kompaktes binäres Dateiformat, das nur von ***ViaCAD*** gelesen oder geschrieben werden kann und dessen Parameter Sie im Dialogfenster **Voreinstellungen** festlegen können. Das Listenfeld **Dateityp** enthält folgende weitere Optionen:

Punch! ViaCAD Modeling Files (*.vcp)

All Files (*.*)

Falls Sie Dateien in einem Fremdformat öffnen wollen, müssen Sie den Befehl **Importieren** im Menü **Datei** wählen.

Dateiliste zuletzt geöffneter Dateien

Zeichnungen können auch über die **Dateiliste** geöffnet werden, die Sie im Menü **Datei** nach dem Befehl **Beenden** finden. Diese Liste enthält die *Dateinamen* und, falls voreingestellt, die *Dateipfade* der zuletzt geöffneten Dateien. Die Anzahl der angezeigten Dateien können Sie im Dialogfenster **Voreinstellungen** festlegen.

Dokumente speichern und schließen

Sie können eine Zeichnung mit den Befehlen **Speichern** oder **Speichern unter** im Menü **Datei** sichern. Die Datei wird dann in dem Ordner gesichert, den Sie gewählt haben.

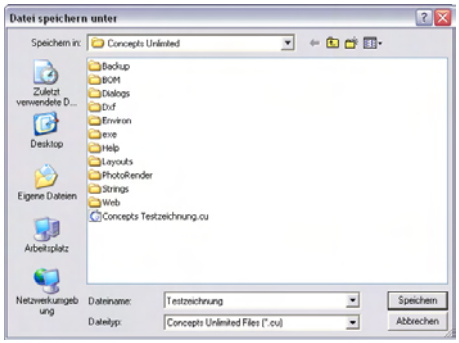
Speichern Strg+S [Macintosh ⌘S]

Dieser Befehl speichert die aktuelle Zeichnung in ihrem ursprünglichen Ordner. Falls Sie die Zeichnung in einem anderen Ordner oder unter einem anderen Namen speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Speichern unter** verwenden.

Wenn Sie **Speichern** bei einer Zeichnung wählen, die noch nicht unter einem eigenem Namen gesichert worden war, wird automatisch das Dialogfenster **Speichern unter** eingeblendet. Jetzt können Sie einen *Namen* für die Zeichnung und den Ordner angeben, in dem die Zeichnung gespeichert werden soll.

Speichern unter

Mit diesem Befehl speichern Sie eine aktuelle Zeichnung unter einem neuen Namen. Ein Dialogfenster wird eingeblendet, in dem Sie den Namen eingeben und den Ordner wählen können, in dem die Zeichnung gesichert werden soll. Falls Sie in den **Voreinstellungen** [Menü **Datei**] unter **Dateien** die Option **Vorschau speichern** aktiviert haben, wird zusätzlich auch ein Vorschaubild der Datei gespeichert. In dieser Rubrik können Sie auch Parameter für *Dateigröße* und *Ladezeit* einer Datei setzen.



Alte Fassung

Dieser Befehl stellt die letzte gespeicherte Fassung der Zeichnung her. Der Befehl **Alte Fassung** löscht alle Änderungen seitdem die Zeichnung das letzte mal gespeichert wurde. Der Befehl **Alte Fassung** kann nicht mit dem Befehl **Wiederherstellen** im Menü **Bearbeiten** aufgehoben werden.

Schließen **Strg+B [Macintosh: ⌘ B]**

Dieser Befehl schließt die aktuelle Zeichnung (die Zeichnung, die auf dem Bildschirm im Vordergrund steht). Falls Sie in Ihrer Zeichnung seit dem letzten Speichervorgang Änderungen durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie angeben können, ob Sie Änderungen speichern wollen oder nicht. Sie können eine Zeichnung auch mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der rechten oberen Ecke des *Zeichnungs-Fensters* schließen.

Eigenschaften

Im Dialogfenster **Eigenschaften** können Sie zusätzliche Informationen zusammen mit der Datei speichern. Durch Einträge in die verschiedenen Eingabefelder können Sie eine Datei an Hand des Autors, dem Zeichnungstitel oder anderen Schlüsselwörtern identifizieren und finden.

Datenaustausch

Jedes Computerprogramm speichert seine Daten in einem Dateiformat, das nur von diesem Programm interpretiert werden kann. Auch ***ViaCAD*** besitzt ein eigenes Dateiformat, das an der Dateiergänzung **.vcp** nach dem Zeichnungsnamen zu erkennen ist.

Trotz dieser nicht zu einander kompatiblen Dateiformate ist es möglich, Daten unter verschiedenen Computerprogrammen auszutauschen. Dafür bedient man

sich sogenannter neutraler Dateiformate, die von den Computerprogrammen zusätzlich zu dem eigenem Dateiformat gelesen und geschrieben werden können.

Wenn man eine Zeichnung in einem fremden Datenformat einlesen will, spricht man von einem *Datei-**Import***, und wenn man eine Zeichnung in einem fremden Dateiformat speichern will, von einem *Datei-**Export***.

Dokumente importieren

Daten, die mit anderen Programmen gespeichert wurden, können in ***ViaCAD*** importiert werden. Dateien die mit ***ViaCAD*** auf dem *Macintosh* erstellt wurden, müssen nicht importiert, sondern können direkt mit dem Befehl **Öffnen** unter *Windows* geladen werden und umgekehrt.

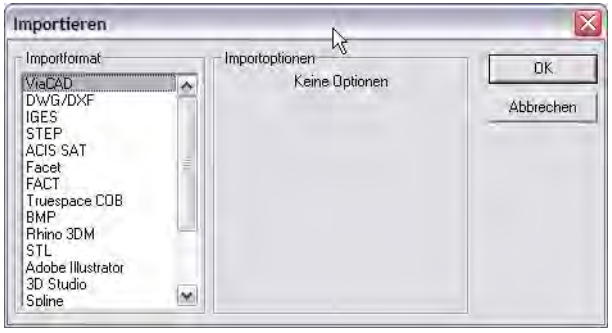
Importieren

Mit dem Befehl **Importieren** im Menü **Datei** können Sie Daten, die mit anderen Programmen erstellt wurden in ***ViaCAD*** einlesen und in einer Zeichnung darstellen. Die verfügbaren Dateiformate erlauben sowohl facettierte Daten wie auch präzise Spline-, Flächen- und Volumendaten zu importieren.

Drag&Drop

Dateien der Formate ***VCP, VC3, VC2***, ***DWG***, ***DXF***, ***IGES***, ***STEP***, ***BMP***, ***RHINO***, ***ADOBE ILLUSTRATOR*** können, anstatt Sie mit dem Befehl **Importieren** im Menü **Datei**, auch direkt in die ***ViaCAD*** -*Arbeitsfläche* gezogen werden. Sie werden dann entsprechend der im Dialogfenster **Import** für dieses Dateiformat eingestellte Optionen direkt importiert und in ***ViaCAD*** geöffnet.

Wenn Sie den Befehl **Importieren** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Folgende Dateiformate werden unterstützt:

ViaCAD

Importiert eine **ViaCAD**-Datei in die aktuelle Zeichnung. D.h., die aktuelle und die importierte Zeichnung werden zusammengeführt. Falls Sie die Datei in einem eigenen Fenster darstellen wollen verwenden Sie den Befehl **Öffnen**.

DWG/DXF

Bei DXF handelt es sich um das ***AutoCAD Data*** e***X****change* ***F****ormat* von *AutoDesk* und bei DWG um ***AutoCAD D****rawing* ***F****ormat* von *AutoDesk* für den Austausch von Modelldaten und Anmerkungen. ***DXF****-Dateien* enthalten dieselben

Informationen wie ***DWG**-Dateien*. Sie unterscheiden sich nur im Datenformat. ***DXF*** schreibt ***ASCII**-Daten*, ***DWG*** dagegen ***Binär**-Daten*.

Sie können unter folgende Importoptionen wählen:

DXF/DWG Layer In diesem Abschnitt finden Sie drei Optionen für die Handhabung der importierten Layernamens:

Erstellen Wenn diese Option aktiviert wurde, werden alle importierten Layer angelegt. Wenn diese Option nicht aktiviert wurde, wird die gesamte importierte Objektgeometrie auf dem aktuellen Arbeitslayer platziert.

Leer erstellen Diese Option erstellt Layer unter dem importierten Namen, auch wenn diese Layer keine Geometrie enthalten.

Alle anzeigen Wenn diese Option aktiviert wurde, werden alle importieren Layer nach dem Import in ***ViaCAD*** angezeigt.

Maßeinheiten In diesem Listenmenü können Sie eine Maßeinheit für die zu importierende Datei wählen. Dies ist notwendig, da es sich bei ***DXF-/DWG**-Dateien* um dimensionslose Datenformate handelt.

Papierbereich und Ansichtsfenster

AutoCAD-Dateien unterstützen zwei Zeichenbereiche: *Modellbereich* und *Papierbereich*. Modelliert wird üblicherweise im *Modellbereich*. Der *Papierbereich* wird üblicherweise verwendet, um die Modelldaten für den zweidimensionalen Druck aufzubereiten. Der *Papierbereich Abschnitt* in einer *DWG-Datei* kann Titelblöcke und Modell bezogene Anmerkungen enthalten. Der *Papierbereich* enthält ebenfalls Ansichtsfenster, die durch einen Ansichtsbereich und eine Blickrichtung auf die Geometrie im Modellraum definiert werden.

ViaCAD unterstützt beim Import *Papierbereich* und *Ansichtsfenster*. **Papierbereich**-Abschnitte sind in Layer und Unterlayer entsprechend der Original-Datei organisiert. Ansichtsfenster werden ebenfalls korrekt übernommen.

Export-Formate wie *Adobe Illustrator*, *DWG* und *DXF* unterstützen *Modell-* und *Papierbereich* durch Layer. Da *Ansichtsfenster* im allgemeinen von vielen Grafikprogrammen nicht unterstützt werden, werden sie für diese Programme, um einen Datenaustausch zu ermöglichen, auf eine 2D-Ebene projiziert.

IGES

IGES steht für ***I**nitial **G**raphics **E**xchange **S**pecification*, einen Industriestandard für den Austausch präziser CAD-Daten einschließlich der Anmerkungen, Splinekurven, Flächen- und begrenzt auch von Volumendaten. Sie können unter folgenden Importoptionen wählen:

Format In diesem Listenmenü finden Sie die Optionen **Generisch**, **AutoCAD**, und **SolidWorks**. Generell sollten Sie die voreingestellte Option **Generisch** wählen. Wenn Sie Daten mit ***AutoCAD*** austauschen, sollten Sie das Datenformat **DXF**, **DWG** oder **SAT** wählen. ***ViaCAD*** ist eines der wenigen Programme, das die im ***DXF-/DWG****-Format* eingebetteten präzisen Flächen- und Volumendaten importieren kann. Für den Import von ***SolidWorks*** sollten Sie das Dateiformat **SAT** in Erwägung ziehen.

Trimmkurven In diesem Listenmenü finden Sie die folgenden drei Optionen für die Handhabung von getrimmten ***NURB****-Flächen*: **Dateivorgaben**, **2D verwenden** und **3D verwenden**.

Dateivorgaben Bei dieser Option prüft und übernimmt der ***IGES****-Translator* die Vorgaben, die in der ***IGES****-Datei* gesetzt wurden.

2D verwenden Bei dieser Option werden die dreidimensionalen getrimmten 3D-Flächen an Hand der parametrischen 2D-Daten berechnet.

3D verwenden Bei dieser Option werden die 2D-Trimminformationen von den 3D-Trimmkurven abgeleitet.

Auto-Korrektur Diese Option ermittelt automatisch Gruppen von geschlossenen Flächen und bildet daraus Volumenkörper. Eventuelle kleine Lücken werden automatisch geschlossen.

Step

Step wurde konzeptioniert, um das Dateiformat ***IGES*** zu ersetzen. ***Step*** ist im Vergleich zu ***IGES*** der neuere Industriestandart und erlaubt den Austausch von Anmerkungen, Splinekurven, Flächen und Volumenkörpern. ***Step*** bietet nur eine Importoption:

Check Object Wenn diese Option aktiviert wurde, wird jedes Objekt auf Toleranzen bezogen auf den ***ACIS****-Kernel* untersucht. Falls Abweichungen entdeckt werden, werden diese automatisch korrigiert.

ACIS SAT

Bei **ACIS SAT** handelt es sich um eine präzises Datenformat für Splinekurven, Flächen- und Volumenkörper. Das ***SAT****-Format* wird von allen Programmen verwendet, die auf dem ***ACIS****-Kern* der Firma S*patial Technology* basieren. Für alle diese Programme ist **SAT** das bevorzugte Austauschformat, da Daten nicht umgewandelt werden müssen, sondern direkt übernommen werden können. Für **SAT** gibt es keine Import-Optionen.

Hinweis: *Es gibt einige Programme, die nicht auf* ***ACIS*** *basieren und* ***SAT****-Daten nur generieren. Diese Daten müssen auf ihre Integrität überprüft werden, da sie oft nicht den präzisen Toleranzvorgaben von* ***ACIS*** *entsprechen. Dazu gehört beispielsweise das* ***SAT****-Format von* ***Rhino****. Um Probleme mit dieser Art von* ***SAT****-Daten zu vermeiden, empfiehlt es sich diese Objekte mit dem Befehl* ***Objektanalyse*** *im Menü* ***Analyse*** *zu überprüfen. Falls bei der Überprüfung Unterschiede (meist Toleranz bezogen) gefunden werden, verwenden Sie die Korrekturoption in diesem Dialogfenster.*

Facet

Dieses Dateiformat importiert ***ASCII**-Daten*, die von Lockheed definiert wurden und vom Amerikanischen Verteidigungsministerium unterstützt werden. Dieses Dateiformat wurde konzipiert, um facettierte Daten mit Normalen und Materialfarbkodierungen für Analyseprogramme auszutauschen. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

Truespace COB

Mit diesem Datenformat können Sie ***Truespace COB**-Dateien* einlesen. Dieses Dateiformat unterstützt facettierte Daten und Farbattribute. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

BMP

Windows **B**it**m**a**p** Format [**BMP**], ein Dateiformat für den Austausch von Pixelgrafiken. Dieses Dateiformat ist hilfreich für die Erstellung von Skizzen auf eingescannten Bildern. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

Rhino 3DM

Mit diesem Importformat können Sie Rhino ***2.0*** und ***3.0***-Dateien importieren. ***Rhino*** ist ein ***NURB**-Flächen* Modellierer. Importierte Dateien verwenden die ***OpenNurbs** Library*, die den Erhalt der ***NURB** Features* von ***3dm**-Dateien* garantiert. Den *Rhino* ***3dm**-Import* gibt es für beide Plattformen *Windows* und *Macintosh*. Für den Import von ***3dm**-Daten* gibt es die folgenden drei Importoptionen, welche die geringere Präzision der ***Rhino**-Daten* berücksichtigt:

2D verwenden Bei dieser Option werden die dreidimensionalen getrimmten 3D-Kurven für die Definition der getrimmten Flächen an Hand von 2D-Trimmdaten berechnet.

3D verwenden Bei dieser Option werden die 2D-Trimminformationen für die Flächendefinition von den 3D-Trimmkurven abgeleitet.

Auto-Korrektur Diese Option ermittelt automatisch Gruppen von geschlossenen Flächen und bildet daraus Volumenkörper. Eventuelle Geometrie- oder Topologiefehler werden automatisch korrigiert.

STL

Dieses Importformat liest formatierte ***STL**-Dateien* ein. ***STL*** beschreibt Körper mittels *triangulierter Facetten* wie sie für das *Rapid Prototyping* verwendet werden. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Importoption:

STL -Maßeinheiten In diesem Listenfeld können Sie eine Maßeinheit für die STL-Daten definieren.

Adobe Illustrator

Dieser Importfilter liest ***Adobe Illustrator**-Dateien* bis *Version **9*** ein. Dateien von ***Illustrator*** *Version **9*** oder höher verwenden ein **PDF** basierendes Format, während die früheren Versionen ein ***Postscript**-Format* verwenden. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Importoptionen:

Gruppiere Kurvensegmente	Fasst Kurvensegmente zu Gruppen zusammen.
Polygone von Füllobjekten	Erzeugt Polygone von Illustrator-Füllobjekten.
Kurvensegmente verbinden	Verbindet Kurvensegmente zu einer einzelnen Kurve, wenn die sich berührenden Kurvensegmente tangential zueinander stehen.

3D Studio

Dieser Importfilter liest ***.3ds-****Dateien* von *3D Studio*. **3DS** beschreibt Facetten, die für den Austausch von Daten für *Studio Max* entwickelt wurden. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Importoptionen:

Seiten gruppieren	Gruppiert Facetten einer Körperseite.
Normalen glätten	Glättet die Normalen von Facetten, die gemeinsame Scheitelpunkte und Kanten besitzen.

PICT [nur Macintosh]

Grafikformat, das von *Apple* für den Austausch von Grafiken verwendet wird. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

Spline

Mit diesem Filter können Sie *Spline-Koordinaten* (x-, y-, z-Werte) im ***ASCII****-Format* importieren. ***ViaCAD*** erzeugt dann automatisch aus diesen Koordinaten eine Splinekurve. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

Text

Dieser Importfilter liest als **ASCII** formatierten Text ein und platziert diesen in ***ViaCAD*** als Textobjekt. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

Grid Surface

Dieser Datenfilter importiert eine ***n*** *x* ***m****-Punktreihe* und berechnet daraus eine ***NURB****-Fläche*. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

SketchUp

Dieser Filter liest die Modelldaten von *Google* ***SketchUp*** ein. Es werden ***SketchUp***-Dateien (**.skp**) von Version **6** oder früher importiert. ***SketchUp***-Daten bestehen ausschließlich aus planaren Daten und werden in planare Ebenen umgewandelt (keine NURB-Flächen).

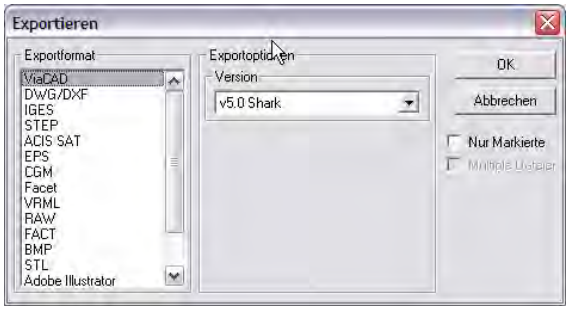
Dokumente exportieren

Manchmal ist es notwendig, Zeichnungen in einem anderen Format als dem ***ViaCAD****-Dateiformat* zu speichern, um sie in einem anderen Programm bearbeiten zu können.

Exportieren

Mit dem Befehl **Exportieren** im Menü **Datei** können Sie Daten für eine Vielzahl von Programmen exportieren. Die Exportoptionen enthalten sowohl präzise wie auch facettierte Datenformate.

Wenn Sie den Befehl **Exportieren** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Exportieren** finden Sie folgende, generell für alle Exportformate gültigen Exportoptionen:

Nur Markierte Wenn diese Option aktiviert wurde, werden nur die Objekte exportiert, die mit dem **Markierenwerkzeug** markiert wurden.

Multiple Dateien Bei dieser Option wird jeder markierte Volumenkörper als einzelne Datei exportiert. Falls Ihre Zeichnung beispielsweise 10 Volumenkörper enthält, wird jeder Volumenkörper in einen eigene Datei geschrieben. Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die Option **Nur Markierte** aktiv ist.

Falls ein **ASCII** basierendes Exportformat gewählt wurde, steht folgende Exportoption zur Verfügung:

Zeilenende Diese Option setzt das Zeilenende für die Plattformen *Windows*, *Macintosh* und *Unix*.

Folgende Dateiformate werden unterstützt:

ViaCAD

Exportiert eine Datei im nativen Format von ***ViaCAD***. Diese Option ermöglich Dateien in ältere Versionen von ***ViaCAD***(*Concepts*) zu exportieren. Folgende Exportoption wird unterstützt:

Version Listenfeld für die Auswahl der Programmversion.

DWG/DXF

Exportiert eine Datei im *AutoCAD* ***DXF-*** oder ***DWG****-Format*. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoptionen:

DWG/DXF Format In diesem Listenfeld können Sie die ***AutoCAD****-Programmversion* für den Export wählen.

R12 Letzte ***AutoCAD****-Version* ohne ***ACIS****-Kern*. Flächen und Volumenkörper werden nicht unterstützt, sondern als ***FACE3D****-Elemente* in einer Facettenliste exportiert. Ebensowenig werden Ellipsen, Kegelschnitte und Splinekurven unterstützt, sondern als Polylinien exportiert.

R13 ACIS-Daten werden einschließlich Flächen, Volumenkörper, Ellipsen und Splinekurven unterstützt.

R14 Identische Datenkonvertierung wie in R13, allerdings wird eine neuere ***ACIS****-Version* für Kurven, Flächen und Volumenkörper verwendet.

R2000	Identische Datenkonvertierung wie in **R13** und **R14**, allerdings wird eine neuere ***ACIS****-Version* für Kurven, Flächen und Volumenkörper verwendet.
DXF/DWG Maßeinheiten	In diesem Listenmenü wählen Sie eine Maßeinheit für die zu exportierende Datei, da es sich bei ***DXF-/DWG****-Dateien* um dimensionslose Datenformate handelt.

Hinweis: *Während des* ***DXF-/DWG****-Exports werden folgende Konvertierungen durchgeführt: Schraffurmuster werden in Linien umgewandelt, Gruppen automatisch in Einzelobjekte aufgelöst, Detailansichten automatisch auf das Blatt projiziert. ACIS-Daten werden nur im* ***DXF****-Format unterstützt.*

IGES

Der ***IGES****-Filter* exportiert Kurven, Flächen und Volumenkörper im ***IGES****-Format* (**I**nitial **G**raphics **E**xchange **S**pecification). Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoptionen:

Format	Im Listenmenu **Format** setzen Sie automatisch für die ***IGES****-Datei* spezifische Einstellungen für Programme wie ***AutoCAD***, ***SolidWorks***, ***Pro/E*** und ***Alias***.
MSBO#186	Mit dieser Option werden Volumenkörper als ***Manifold Solid Boundary*** *Objekte* in die ***IGES****-Datei* exportiert.
Option Trimmkurven	In diesem Listenmenü wählen Sie Trimmkurven-Vorgaben für die Handhabung von getrimmten Flächen.
2D parametrisch	Bei dieser Option werden die 3D-Trimmkurven von den parametrischen 2D-Kurven definiert.
3D Modellraum	Bei dieser Option werden die parametrischen 2D-Trimmkurven durch die 3D-Trimmkurven definiert.
IGES-Maßeinheiten	Maßeinheit für die Exportdaten. Die Daten werden intern entsprechend der gewählten Einheit skaliert.

STEP

Exportiert Daten entsprechend dem ***Step*** *Standard* ***AP203***. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

Hinweis: *Der Filter unterstützt nur Modelldaten wie Kurven, Flächen und Volumenkörper, jedoch keine Zeichnungsbeschriftungen.*

ACIS SAT

Exportiert Kurven, Flächen und Volumenkörper mittels des *Spatial Technology's* ***ACIS*** *Kernels*. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoption:

Version	In diesem Listenfeld wählen Sie die gewünschte Programmversion.

EPS

Dieses Datenformat exportiert ***EPS****-Dateien* (**E**ncapsulated **P**ost**S**cript). Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

CGM

Dieses Datenformat exportiert ***CGM****-Dateien* (**C**omputer **G**raphics **M**etafile). Die Datei wird aus einer zweidimensionalen Ansicht der Daten erzeugt und ist daher

abhängig von der aktuellen Ansicht zum Export-Zeitpunkt. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

Facet

Dieses Dateiformat exportiert das dargestellte Polygonnetz in einem von Lockheed definiertem Format. Die facettierten Daten enthalten Scheitelpunktnormale und Farbinformationen. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

VRML

Dieses Datenformat exportiert facettierte Daten. ***VRML*** unterstützt Scheitelpunktnormale und Farbinformationen. ***VRML*** steht für **V**irtual **R**eality **M**odeling **L**anguage. Für dieses Datenformat gibt es folgende Exportoption:

VRML Format — In diesem Listenfenster wählen Sie die Filterversion für den Export.

RAW

Dieser Filter wird hauptsächlich verwendet, um triangulierte, Facettengeometrie für die vielverbreitete ***P**ersistance **o**f **V**ision Ray Trace*-Technologie zu exportieren. Um eine ***RAW**-Datei* in **POV** zu konvertieren, verwenden Sie das Programm ***RAW2POV***. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

STL

Der ***STL**-Datenfilter* verwendet ein Format, das für die Erzeugung stereolithographischer Dateien geeignet ist. Das Format beschreibt die Flächen oder Volumenkörper durch Facetten. Für dieses Format gibt es folgende Exportoptionen:

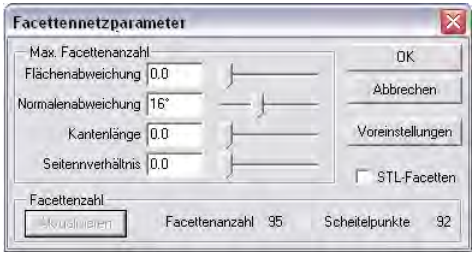
STL Format — Definiert das Speicherformat für den Export.

Nachdem Sie den Export initiiert und einen Namen für die Exportdatei angegeben haben, wird das **Facettennetz-Parameter**-Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie die Facettenauflösung für den Export vorgeben können.

Facettennetzparameter

Die präzise mathematische Beschreibung eines Volumenkörpers oder einer NURB-Fläche muss in eine Sammlung ungenauer, ebener Facetten konvertiert werden.

Diese Facettenvorgaben verwenden Sie sowohl für den ***STL**-Export* wie auch für den Befehl **Objekttyp ändern** im Menü **Bearbeiten**, wenn Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper in ein Facettennetz verwandeln. Die zulässige Fehlerquote wird im Dialogfenster **Facettennetzparameter** eingestellt.



Während der Konvertierung werden Scheitelpunkte auf der Fläche oder dem Volumenkörper verteilt und dann in 3- oder 4-seitige Facetten gruppiert. Diese

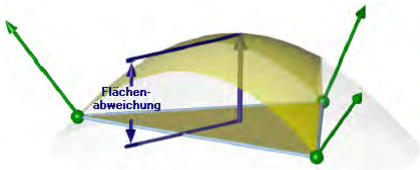
Daten werden solange optimiert, bis die gesetzte Anzahl von Scheitelpunkten und Facetten erreicht wird. Im Dialogfenster **Facettennetzparameter** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Aktualisieren Nehmen Sie im Dialogfenster die gewünschten Einstellungen vor und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Aktualisieren**, um rechts neben der Schaltfläche die berechnete Anzahl von Facetten und Scheitelpunkten zu sehen. Die korrekte Einstellung ist nicht einfach und erfordert etwas Geduld und Ausprobieren. Es gilt dabei zu bedenken, dass, wenn ein Wert zu eng gesetzt wird, die anderen Einstellungen wirkungslos bleiben. Wenn ein Wert zu weit gesetzt wird, bleibt er ebenfalls wirkungslos.

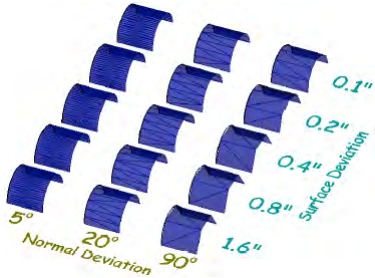
Bedenken Sie, dass der Berechnungsalgorithmus die Einstellungen nur so weit wie möglich berücksichtigen kann. Oft ist es nicht möglich, alle Werte zufriedenstellend einzustellen. In diesem Fall bestimmt der Berechnungsalgorithmus, welche Einstellungen zu weit sind oder ignoriert werden.

Flächenabweichung Die Flächenabweichung (Surface Deviation) bestimmt den maximal erlaubten Abstand zwischen jedem Punkt auf der beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden Facette, die diesen Punkt repräsentiert.

Die folgende Grafik zeigt den maximal erlaubten Abstand zwischen dem gelben Flächenpatch und der braunen planaren Facette.



Normalenabweichung Die Normalenabweichung (Normal Deviation) bestimmt die maximal erlaubte Winkeldifferenz zwischen jeder Normalen auf der beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden interpolierten Normalen auf der Facette



Kantenlänge Dieser Wert bestimmt die maximal erlaubte Kantenlänge der einzelnen Facetten.

Seitenverhältnis Dieser Wert bestimmt das maximal erlaubte Seitenverhältnis der einzelnen Facetten.

STL Facetten Diese Option optimiert die generierten Facetten für eine stereolithographische Verwendung. Diese Option ist üblicherweise beim Export von ***STL**-Dateien* aktiviert.

Adobe Illustrator

Dieses Datenformat exportiert die aktuelle Bildschirmansicht für die Verwendung in ***Adobe Illustrator***. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

PICT [nur Macintosh]

Dieses Datenformat konvertiert und exportiert alle auf dem Bildschirm sichtbaren Objekte in das *Apple* ***PICT** Format*. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

Text

Dieses Datenformat exportiert alle Texteinträge in eine ***ASCII**-Datei*. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

3D Web Publish

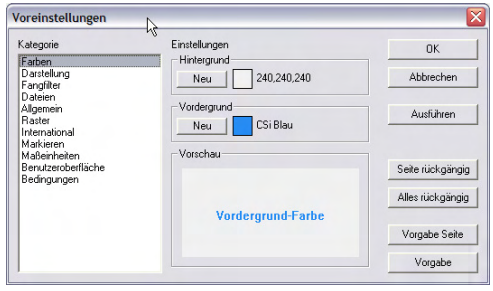
Dieser Exportfilter exportiert Facettennetze, Flächen und Volumenkörper in einen Ordner im ***HTML**-Format,* das für die Darstellung in einem Web-Browser benötigt wird.

Voreinstellungen

Mit dem Befehl **Voreinstellungen** können Sie bestimmte Start- und Laufzeitparameter für ***ViaCAD*** voreinstellen. Im Listenfenster **Kategorie** finden Sie bestimmte Einstellungsgruppen. Sobald Sie eine dieser Gruppen anwählen, werden die entsprechenden Einstellungsparameter rechts daneben eingeblendet.

In diesem Dialogfenster können Sie folgenden Einstellungen vornehmen:

Farben In der Kategorie **Farben** stellen Sie die Vordergrund- und Hintergrundfarbe ein.



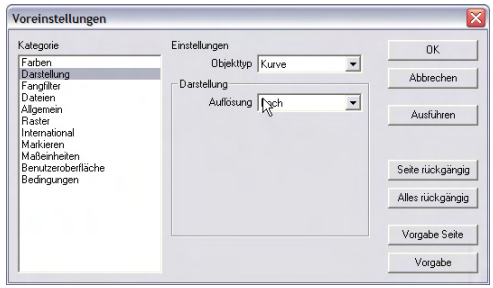
Hintergrundfarbe Definieren Sie die Hintergrundfarbe des Zeichenfensters.

Vordergrund Definieren Sie die Vordergrundfarbe des Zeichenfensters.

Vorschau Im Vorschaufenster können Sie die jeweilig für Vorder- oder Hintergrund gewählte Farbe begutachten.

Darstellung

Unter **Darstellung** stellen Sie die vorgegebene Bildschirmauflösung für Kurven, Flächen und Volumenkörper ein.



Objekttyp — In diesem Menü wählen Sie den Objekttyp (*Kurve*, *Fläche*, *Volumenkörper*), für den Sie die Auflösung einstellen wollen.

Auflösung — In diesem Menü können Sie die Bildschirmauflösung zwischen **Niedrig** und **Sehr hoch** wählen.

Iso Linien U — Hier können Sie Zahl der ***U*** *Iso Linien* für Flächen oder Volumenkörper setzen.

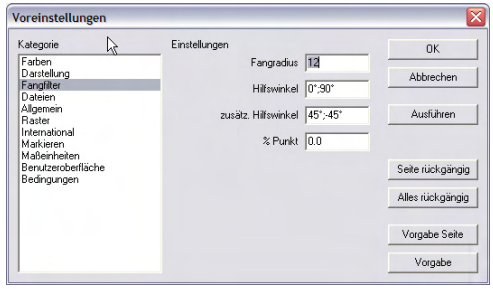
Iso Linien V — Hier können Sie Zahl der ***V*** *Iso Linien* für Flächen oder Volumenkörper setzen.

Silhouette — Hier können Sie die ***Silhouette****-Kantendarstellung* für Flächen und Volumenkörper ein- oder ausschalten oder auf **Auto** setzen. Die Methode **Auto** zeigt Silhouette-Kanten, wenn Sie in einer bestimmten Zeit berechnet werden können.

Kantenfarbe — Hier wählen Sie die Farbe, in der die Kanten von Flächen und Volumenkörpern dargestellt werden soll.

Fangfilter

In der Kategorie **Fangfilter** können Sie alle Parameter für die Fangoptionen einstellen.



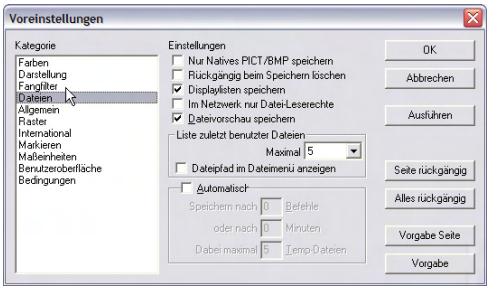
Fangradius — Hier definieren Sie den Radius in Pixel innerhalb dessen der *Fangassistent* Objekte fängt.

Hilfswinkel — Diese Winkeln definieren die dynamischen Hilfslinien, die der *Fangassistent* automatisch einblendet, wenn er von einem Fangpunkt wegbewegt wird. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

zusätz. Hilfswinkel Diese Linien blendet der *Fangassistent* zusätzlich ein, sobald Sie den ersten Konstruktionspunkt eines Objekts gesetzt haben. Die Voreinstellung ist **45°** und **-45°**. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

% Punkt Prozentwerte, die der *Fangassistent* entlang eines Objekts (Linie, Kreis, Splinekurven) als Prozentpunkte einblendet.

Dateien In der Kategorie **Dateien** nehmen Sie alle Einstellungen für *Dateien* und *Sicherungskopien* vor.



Nur native PICT/BMP Wenn diese Option aktiviert wird, werden alle Bilder im jeweilig nativen Format für die Plattformen *Windows* und *Macintosh* gespeichert. Native Formate sind kompakter, können aber nur auf der jeweiligen Plattform angezeigt werden.

Rückgängig beim Speichern löschen Dieser Befehl löscht nach dem Speichern einer Datei den Inhalt des ***Rückgängig**-Speichers*. Mit diesem Befehl wird auch beträchtlich viel Arbeitsspeicher freigegeben.

Displaylisten speichern ***ViaCAD*** komprimiert Dateien ähnlich dem bekanntem ***zip**-Algorithmu*s. Allerdings erfolgt dies bei ***ViaCAD*** permanent in Echtzeit und nicht erst beim Speichern einer Datei.

Optional kann ***ViaCAD*** die Displaylisten dieser komprimierten Dateien speichern, was bis zu **25**-mal schnelleren Ladezeiten führt, allerdings auch die gespeicherten Datei etwas vergrößert.

Im Netzwerk nur Datei-Leserechte Wenn diese Option aktiviert wird, sind Dateien für andere in einem Netzwerk gesperrt und können von Ihnen weder bearbeitet noch gespeichert werden, wenn Sie gerade daran arbeiten.

Dateivorschau Wenn Sie diese Option markieren, wird ein Vorschaubild mit der Datei gespeichert, das beim Öffnen einer Datei eingeblendet wird. Dateivorschaubilder sind plattformübergreifend kompatibel.

Automatisch Mit diesem Befehl speichern Sie die aktuelle Zeichnung unter dem Namen **Zeichnung 1.bk0.cu**, **Zeichnung**

1.bk1.cu, **Zeichnung 1.bk2.cu** (und so weiter) in den Ordner **Backup** im **ViaCAD**-Verzeichnis. Sie können festlegen, nach wievielen Befehlen, nach welcher Zeit und in wieviele ***Backup****-Dateien* die Zeichnung gespeichert werden soll.

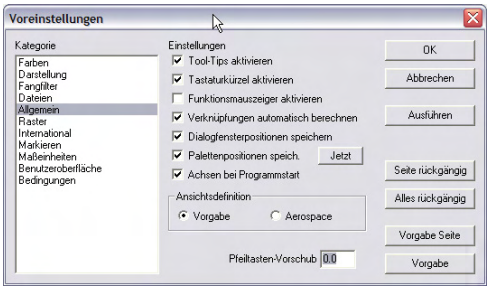
Angenommen Sie definieren fünf Sicherungsdateien, wird die erste Datei ***.bko.cu** wieder überschrieben, sobald die fünfte Datei angelegt wurde, was Sie an der Erstellungszeit der Datei sehen können.

Liste zuletzt benutzter Dateien

Mit diesem Befehl legen Sie fest, wieviele der zuletzt benutzten Dateien am Ende des Menüs **Datei** aufgelistet werden, die Sie dann mit einem Mausklick unter Umgehen des Befehls **Öffnen** direkt öffnen können. Wenn Sie die Option **Dateipfad im Dateimenü anzeigen** markieren, werden die Dateien einschließlich Ihres Pfades aufgelistet.

Allgemein

In dieser Kategorie können Sie generelle Parameter wie *Tool-Tips*, *Tastaturkürzel* etc. einstellen.



Tool-Tips

Mit dieser Option aktivieren Sie *Tool-Tips*, kurze Werkzeugerklärungen, die automatisch eingeblendet werden, sobald Sie den Mauszeiger über ein Werkzeugsymbol bewegen.

Tastaturkürzel

Mit dieser Option aktivieren Sie *Tastaturkürzel*, die erlauben Befehle direkt über eine Tastaturkombination aufzurufen, die Sie mit dem Befehl **Tastaturkürzel** im Menü **Datei** definiert haben.

Werkzeugmauszeiger

Aktiviert/deaktiviert die Verwendung von Werkzeugmauszeigern. Es gibt zwei Arten von Werkzeugmauszeigern zum Fangen und Markieren.

Verknüpfungen automatisch berechnen

Diese Option regeneriert automatisch Geometrieobjekte, die mit anderen Objekten verknüpft sind, sobald an diesen Änderungen vorgenommen werden.

Dialogfensterpositionen speichern

Diese Option speichert die Position aller geöffneten Dialogfenster beim Verlassen des Programms und blendet diese automatisch nach Programmstart wieder ein.

Palettenpositionen speichern

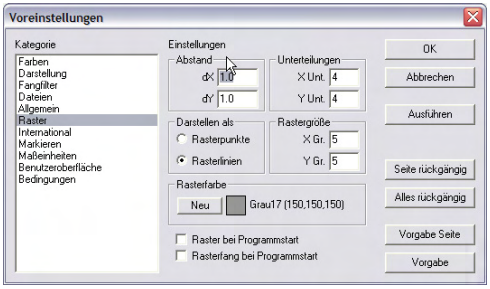
Diese Option speichert die Position aller geöffneten Werkzeugpaletten beim Verlassen des Programms und blendet diese automatisch nach Programmstart wieder ein.

Achsen bei Programmstart — Blendet ein ***x,y,z**-Koordinatenkreuz* am Ursprung ein.

Ansichtsdefinition — Legt fest, ob *Vorder-* und *Seitenansichten* gemäß dem *Maschinenbaustandard* oder nach *Aerospace-Konventionen* definiert werden.

Pfeiltastenvorschub — Hier definieren Sie die Distanz, um die ein markiertes Objekt durch Drücken der Pfeiltasten verschoben wird.

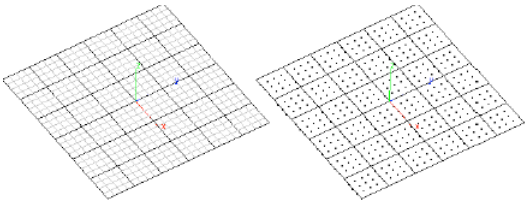
Raster — In dieser Kategorie werden die Rastervorgaben eingestellt.



Abstand — Hier definieren Sie den ***dX-*** und ***dY**-Abstand* der Rasterlinien.

Unterteilungen — Hier definieren Sie Anzahl der Unterteilungen zwischen den Rasterlinien in ***X-*** und in ***Y**-Richtung*.

Darstellen als — Entsprechend der Option werden die Rasterunterteilungen als Linien oder Punkte angezeigt.



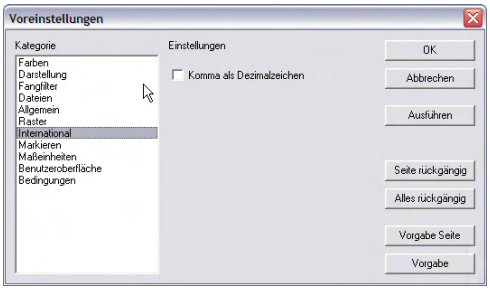
Rastergröße — Diese Werte bestimmen die Anzahl der eingeblendeten Rasterzellen.

Rasterfarbe — Hier definieren Sie die Farbe für die Rasterlinien. Die Unterteilungslinien werden als Farbton dieser Farbe angezeigt.

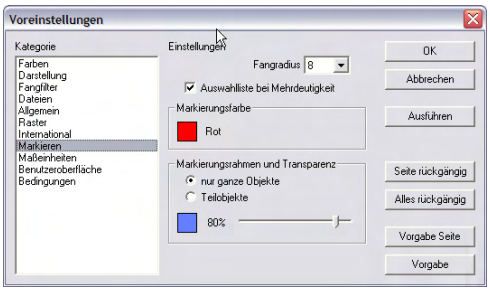
Raster bei Programmstart — Diese Option blendet das Raster automatisch bei Programmstart ein.

Rasterfang bei Programmstart — Diese Option aktiviert automatisch bei Programmstart das Raster als Fangpunkte im Fangfilter.

International — In dieser Kategorie können Sie einstellen, ob ein Punkt oder ein Komma als Trennzeichen bei Dezimalzahlen verwendet wird.



Markieren In dieser Kategorie stellen Sie alle Markierungsoptionen ein.



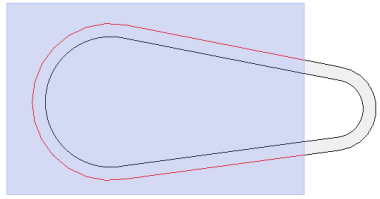
Fangradius Hier geben Sie den Fangradius für den Markierungszeiger in Pixel ein.

Auswahlliste bei Mehrdeutigkeit Wenn Sie diese Option markieren, wird automatisch beim Markieren mehrerer sich überlagernder Objekte eine Auswahlliste neben dem Mauszeiger eingeblendet, in der Sie das gewünschte Objekt auswählen können. Wenn diese Option deaktiviert ist, wird entweder das nächste oder das zuerst erstellte Objekt markiert.

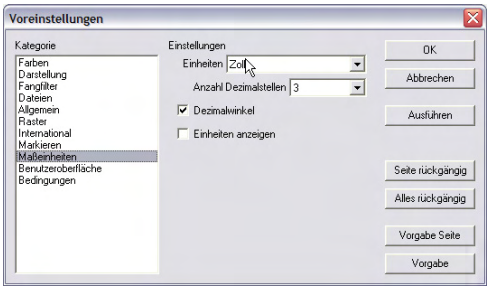
Markierungsfarbe Hier definieren Sie die Farbe, in der markierte Objekte dargestellt werden.

Markierungsrahmen Hier definieren Sie den Markierungsmodus für Markierungsrahmen. **Nur ganze Objekte** bedeutet, dass zu markierende Objekte sich gänzlich innerhalb des Markierungsrahmens befinden müssen, währen beim Modus **Teilobjekte** es ausreichend ist, wenn ein zu markierendes Objekt vom Markierungsrahmen nur geschnitten wird.

Transparenz Markierungsrahmen besitzen eine Hintergrundfarbe mit einer gewissen Transparenz. Mit dem Schiebregler können Sie Hintergrundfarbe und ihre Transparenz einstellen.



Maßeinheiten Hier stellen Sie die Einheit für Bemaßungen ein.



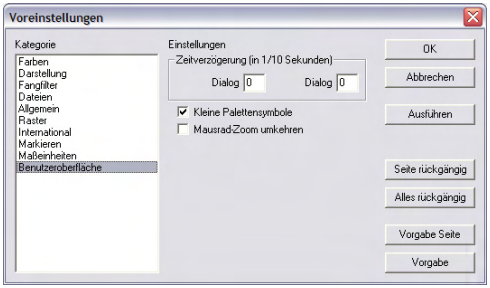
Einheiten In dieser Auswahlliste wählen Sie die Einheit für alle Zahlen fest, die in Dialogfenster und in der Statuszeile angezeigt und für alle Bemaßungen verwendet werden. ***ViaCAD***-unterstützt zur Zeit folgende Maßeinheiten:

Einheit	**Symbol**	**Abkürzung**	**Beispiel**
Zoll	„	in.	12.0“
Fuß	‘	ft.	1.0’
Zoll/Fuß	‘ „	ft-in	1' 0“
Millimeter	n/a	mm	1000 mm
Zentimeter	n/a	cm	1000 cm
Meter	n/a	m	1 m

Anzahl Dezimalstellen Hier stellen Sie die Anzahl der Nachkommastellen ein, die in Dialogfenster und in der Statuszeile angezeigt werden. Die Nachkommastellen für Bemaßungen stellen Sie gesondert im Menü **Bemaßung** ein.

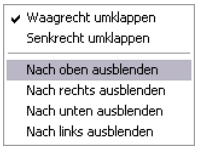
Dezimalwinkel Wenn Sie diese Option markieren, werden Winkel nicht in Winkelgraden, -minuten und -sekunden, sondern als Dezimalwerte angezeigt. Diese Einstellung gilt nur für Dialogfenster und die Statuszeile, nicht jedoch für Bemaßungen, deren Einstellung gesondert im Menü Bemaßung vorgenommen werden.

Benutzeroberfläche Hier konfigurieren Sie die Werkzeug-Hauptpalette.



Dialog ein-/ausblenden In diesen Zeitfeldern definieren Sie mit welcher Zeitverzögerung Paletten ein- oder ausgeblendet werden, wenn Sie den Mauszeiger über die Titelleiste einer Palette bringen.

Ob Paletten nur durch Mausbewegung ein- oder ausgeblendet werden sollen, bestimmen Sie im Paletten-**Optionsmenü**, das Sie mit einem rechten Mausklick auf die Paletten-**Titelleiste** einblenden.



Die Menübefehle **Waagrecht umklappen** und **Senkrecht umklappen** ändern eine Palette von einer links ausgerichteten in eine rechts ausgerichtete und von einer nach oben ausgerichteten in eine nach unten ausgerichtete Palette. **Nach oben ausblenden**, **Nach rechts ausblenden**, **Nach unten ausblenden** oder **Nach links ausblenden** blendet eine Palette automatisch entsprechend aus, sobald sich der Mauszeiger nicht mehr über einer Palette befindet.

Kleine Palettensymbole Wenn Sie diese Option aktivieren, werden in allen Paletten kleine Sinnbilder für die einzelnen Werkzeuge verwendet. ***Wichtig**: Diese Option wird erst nach einem Neustart von **ViaCAD** gültig.*

Mausrad Zoom umkehren Alle Anwender, die eine Maus mit Mausrad benutzen, können hier die Zoomrichtung umkehren.

Seite Rückgängig Dieser Befehl verwirft alle Änderungen, die in der aktuellen Kategorie (Seite) vorgenommen wurden und setzt alle Werte dieser Seite auf die Werte zurück, die vor dem Öffnen des Dialogfensters gültig waren.

Alles Rückgängig Dieser Befehl verwirft alle Änderungen und setzt alle Voreinstellungen auf die Werte zurück, die vor dem Öffnen des Dialogfensters gültig waren.

Vorgabe Dieser Befehl verwirft alle Änderungen und setzt alle Voreinstellungen auf die originalen Installationswerte zurück.

Ausführen Dieser Befehl speichert alle vorgenommenen Änderungen in die Vorgabedatei, ohne das Dialogfenster **Voreinstellungen** zu schließen.

Abbrechen Dieser Befehl schließt das Dialogfenster **Voreinstellungen**, ohne Änderungen auszuführen oder zu speichern.

Ok Dieser Befehl speichert alle vorgenommenen Änderungen in die Vorgabedatei und schließt das Dialogfenster **Voreinstellungen**.

Tastaturkürzel definieren

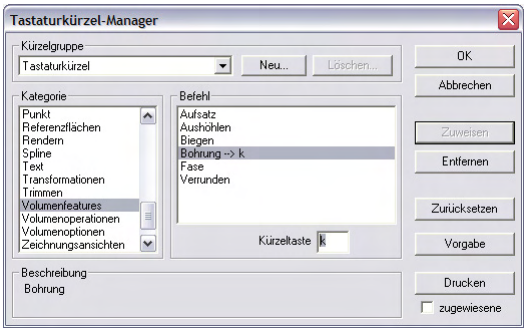
Wenn Sie einmal mit ***ViaCAD*** besser vertraut sind, können Sie Ihre persönlichen Tastaturkürzel für spezifische Befehle definieren. Tastaturkürzel reduzieren

zwar die Mausbewegungen, um bestimmte, häufig benutzte Befehle aufzurufen, verlangen aber vom Benutzer die definierten Tastaturkürzel auswendig erinnern zu können oder zumindest eine Liste der definierten Kommandos parat zu haben.

Tastaturkürzel

Mit diesem Befehl können Sie Tastaturkürzel für die meisten Werkzeuge und Befehle in ***ViaCAD*** erstellen und bearbeiten. Tastaturkürzel können in Gruppen zusammengefasst werden, so dass sich Benutzer, die sich einen Computer teilen, jeweils ihre eigenen Tastaturkürzel zusammenstellen können. Der *Tastaturkürzelmanager* listet alle Befehle auf, denen Tastaturkürzel zugewiesen werden können.

Wenn Sie den Befehl **Tastaturkürzel** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Kürzelgruppe — In diesem Listenmenü wählen Sie die gewünschte Kürzelgruppe.

Neu — Mit dieser Schaltfläche können Sie eine neue Kürzelgruppe anlegen.

Löschen — Mit dieser Schaltfläche löschen Sie die in dem Listenmenü **Kürzelgruppe** markierte Kürzelgruppe. Sie können nur benutzerdefinierte Gruppen löschen. Die systemdefinierte Kürzelgruppe **Shortcuts** kann nicht gelöscht werden.

Kategorie — In dieser Liste werden alle verfügbaren Befehlsgruppen aufgelistet.

Befehl — In dieser Liste finden Sie alle in der markierten Kategorie verfügbaren Befehle aufgelistet. Jedes zugeordnete Tastaturkürzel ist ebenfalls nach dem Befehlsnamen angezeigt.

Kürzeltaste — In diesem Feld wird das einem markierten Befehl zugeordnete Tastaturkürzel angezeigt. In dieses Feld tragen Sie auch ein neues Tastaturkürzel ein oder können ein bestehendes bearbeiten.

Beschreibung — Hier finden Sie eine kurze Beschreibung eines in der Befehlsliste markierten Befehls.

Zuweisen — Mit dieser Schaltfläche weisen Sie ein definiertes Tastaturkürzel einem markierten Befehl zu. Ein bereits zugewiesenes Tastaturkürzel wird automatisch überschrieben.

Entfernen Mit dieser Schaltfläche entfernen Sie ein zugewiesenes Tastaturkürzel von einem markierten Befehl.

Zurücksetzen Diese Schaltfläche setzt alle zugewiesenen Tastaturkürzel auf die beim Öffnen des T*astaturkürzel-Managers* gültigen Werte zurück.

Vorgabe Diese Schaltfläche setzt alle zugewiesenen Tastaturkürzel auf die bei der Installation vorgegebenen Werte zurück.

Drucken Mit dieser Schaltfläche drucken Sie eine Liste aller Tasten und die ihnen zugewiesenen Tastaturkürzel.

Zugewiesene Wenn diese Option aktiviert wurde, werden nur die Tastaturkürzel gedruckt, die Befehlen zugeordnet sind.

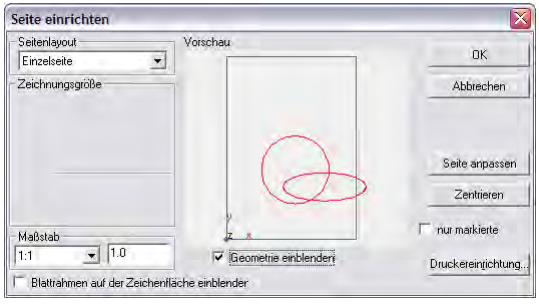
Seitenlayout einstellen

Wenn Sie eine Zeichnung ausdrucken wollen, müssen Sie die Zeichnung dem gewählten Blattformat Ihres Druckers anpassen und unter Umständen skalieren.

Seite einrichten

Mit diesem Befehl können Sie das Seitenformat, die Ausrichtung und andere Seitenoptionen wie die Zeichnungsgröße oder den Zeichnungsmaßstab für den Ausdruck eines ***ViaCAD****-Dokuments* einstellen.

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Seite einrichten** finden Sie folgende Elemente und können folgende Einstellungen vornehmen:

Seitenlayout In die diesem Listenmenü können Sie zwischen vier Seitenlayouts wählen, die im Abschnitt *Zeichnungsgröße* beschrieben werden.

Vorschaufenster Das Vorschaufenster zeigt abhängig vom gewählten Layout immer in der Farbe **Rot**, entweder die gesamte in der Zeichnung erstellte Geometrie oder nur ein Begrenzungsrechteck der Geometrie, falls die Option **Geometrie einblenden** deaktiviert ist. Es zeigt die gewählte Zeichnungsgröße als schwarzes Rechteck und das mit dem Befehl **Druckereinrichtung** eingestellte Blattformat als graues Rechteck (dies kann auch ein Mosaik von Rechtecken sein, falls für die gewählte Zeichnungsgröße mehrere Blätter für den Ausdruck

benötigt würden). Falls *Zeichnungsgröße* und *Blattformat* identisch sind, überlagert das schwarze Rechteck das graue.

Geometrie einblenden Wenn diese Option aktiviert wurde, wird die erstellte Geometrie im Vorschaufenster angezeigt. Bei sehr komplexen Zeichnungen kann unter Umständen der Bildschirmaufbau etwas Zeit in Anspruch nehmen. In diesen Fällen empfiehlt es sich diese Option zu deaktivieren. In diesem Fall wird nur ein rotes Begrenzungsrechteck der gesamten Geometrie im Vorschaufenster dargestellt.

Druckereinrichtung Mit diesem Befehl können Sie einen Drucker auswählen oder das Blattformat, die Ausrichtung und andere Seitenoptionen für den Ausdruck eines ***ViaCAD**-Dokuments* einstellen.

Maßstab In diesem Listenmenü können Sie einen der voreingestellten Maßstäbe wählen oder einen beliebigen Maßstab im Feld daneben definieren. Maßstäbe werden als Dezimalzahlen eingetragen, ein Maßstab von **5:1** als **5.0** und ein Maßstab von **1:5** als **0,20**. Alle vorgenommenen Änderungen werden direkt im Vorschaufenster angezeigt.

Den Maßstab einer Zeichnung müssen Sie immer dann ändern, wenn die Zeichnung größer als das gewählte Blattformat oder so klein ist, dass sie auf dem gewählten Blattformat nicht sichtbar wäre. Die Größenverhältnisse zwischen Geometrie, gewählter Zeichnungsgröße und eingestelltem Blattformat werden im Vorschaufenster immer exakt wiedergegeben.

***Wichtig**: Wenn Sie Geometrie skalieren, wird nicht die Geometrie an sich, sondern nur ihre optische Darstellung skaliert, also in ihrer optischen Größe verändert.*

Maßstäblich Wenn Sie diesen Befehl anklicken, wird die Zeichnungsgröße der Geometrie in ihrem aktuellen Maßstab angepasst. ***[**Dieser Befehl ist nur im Seitenlayoutmodus **Erweitert** verfügbar.**]***

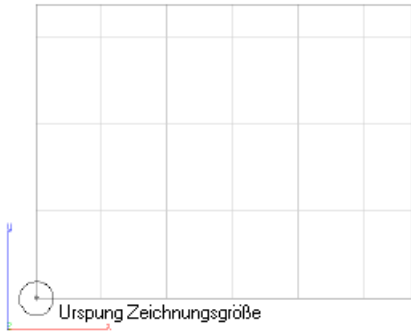
Seite anpassen Mit diesem Befehl wird die Zeichnung blattfüllend skaliert.

Zentrieren Mit diesem Befehl zentrieren Sie die Zeichnung im Blattrahmen.

nur markierte Wenn diese Option markiert ist, werden bei den Befehlen *Maßstäblich*, *Seite anpassen* und *Zentrieren* nur markierte Objekte berücksichtigt,

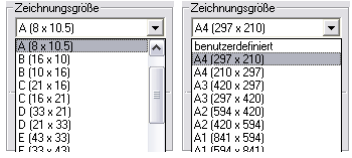
Blattrahmen auf der Zeichenfläche einblenden Wenn diese Option markiert ist, wird der Blattrahmen, Seitenränder oder mehrere im Mosaik angeordnete Blattrahmen auf der Zeichenfläche eingeblendet. Dies ist dann hilfreich, wenn Sie den Blattrahmen im Bezug zur Geometrie verschieben müssen. Sie können Blattrahmen oder ein Mosaik an ihrem Ursprung in der linken unteren Rahmen- oder Mosaikecke bei gedrückter Maustaste mit der

Markierungsfunktion verschieben.



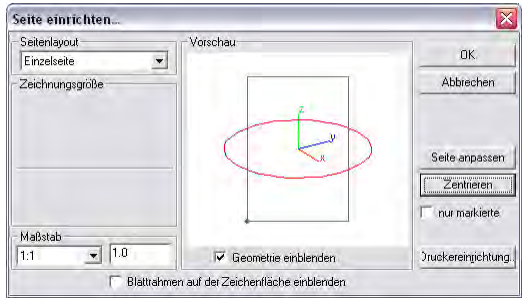
Zeichnungsgröße Mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** wählen Sie das Format Ihrer Zeichnung, bestimmen also die Größe für den Ausdruck. Die Zeichnungsgröße muss nicht unbedingt mit dem gewählten Blattformat Ihres Druckers übereinstimmen, da ***ViaCAD*** die Möglichkeit bietet, eine große Zeichnung auf mehreren Blättern auszugeben.

Zeichnungsgröße In diesem Listenmenü können Sie Standard-Zeichnungsgrößen wählen (**ANSI** oder **ISO**). Die angebotenen Zeichnungsgrößen sind abhängig von der unter **Voreinstellungen** eingestellten Maßeinheit. Felder wie **Breite** und **Höhe** werden entsprechend der gewählten Zeichnungsgröße automatisch ausgefüllt.



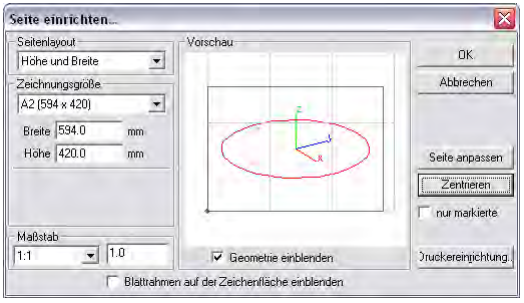
Der Befehl **Zeichnungsgröße** bietet abhängig von dem gewählten Seitenlayout unterschiedliche Optionen an, die nachfolgend beschrieben werden.

Einzelseite In diesem Seitenlayout wird die gesamte Zeichnung automatisch so skaliert, dass sie auf das unter **Drucker-einrichtung** gewählte Blattformat passt.



Breite und Höhe Diesees Seitenlayout ist gedacht, um benutzerdefinierte,

beliebig große Zeichnungsgrößen definieren zu können. Die *Breite* und *Höhe* der Zeichnungsgröße wird in der unter **Voreinstellungen** eingestellten Maßeinheit angegeben. Die Zeichnungsgröße ist bei diesem Layout ***nicht*** auf die unter **Druckereinrichtung** eingestellte physische Größe des Blattformats beschränkt. Falls notwendig, werden entsprechend viele Blätter automatisch, ähnlich einem Mosaik in Reihen und Spalten angeordnet, so dass die definierte Zeichnungsgröße auf mehrere Blätter verteilt gedruckt werden kann. Die Blattformate werden im Vorschaufenster grau dargestellt, der Zeichnungsrahmen dagegen in schwarzer Farbe.

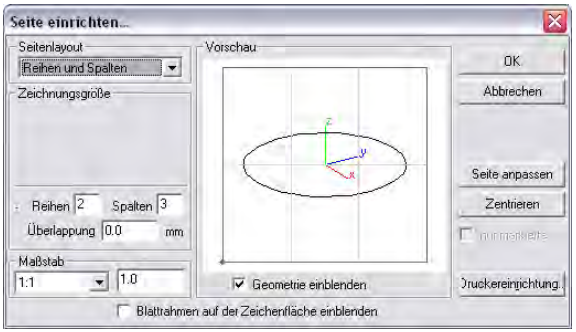


Breite — In diesem Feld geben Sie die gewünschte *Zeichnungbreite* in der unter **Voreinstellungen** definierten Maßeinheit ein.

Höhe — In diesem Feld geben Sie die gewünschte *Zeichnungshöhe* in der unter **Voreinstellungen** definierten Maßeinheit ein.

Reihen und Spalten — Dieses Seitenlayout ist ähnlich dem Seitenlayout *Breite und Höhe* gedacht, um benutzerdefinierte, beliebig große Zeichnungsgrößen definieren zu können. Allerdings wird bei diesem Layout die Zeichnungsgröße nicht durch *Höhe* und *Breite*, sondern durch eine bestimmte Anzahl von *Reihen* und *Spalten* definiert, denen entsprechend das unter **Druckereinrichtung** gewählte Blattformat zugeordnet wird.

Die Zeichnungsgröße ist auch bei diesem Layout ***nicht*** auf die unter **Druckereinrichtung** eingestellte physische Größe des Blattformats beschränkt. Sie müssen nur so viele Blätter anordnen, dass die definierte Zeichnungsgröße auf mehrere Blätter verteilt gedruckt werden kann. Dieses Mosaik aus Blattformaten wird im Vorschaufenster durch graue Rechtecke angezeigt, während der Zeichnungsrahmen als schwarzes Rechteck eingeblendet wird.



Reihen — Definiert die *Höhe* der Zeichnungsgröße durch eine definierte Anzahl von Blattreihen.

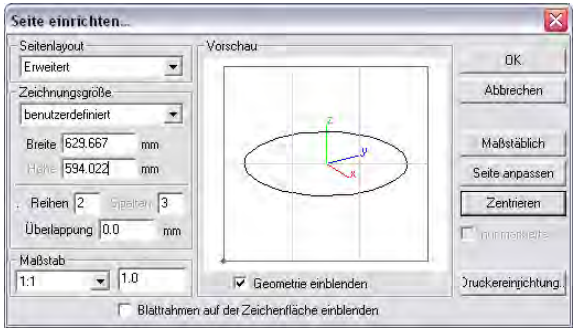
Spalten — Definiert die *Breite* der Zeichnungsgröße durch eine definierte Anzahl von Blattspalten.

Überlappung — Mit diesem Wert bestimmen Sie in der unter **Voreinstellungen** eingestellten Maßeinheit die Überlappung für die einzelnen Blätter, ähnlich einem Rand, der auf jedem Blatt mit derselben Geometrie bedruckt wird. Die gedruckte Überlappung erlaubt, falls erwünscht, die einzelnen Blätter im Bereich der Überlappung zusammenzukleben. Der Wert kann auch auf **0** gesetzt werden.

Erweitert — Dieses Seitenlayout ist ebenfalls dafür gedacht, um benutzerdefinierte, beliebig große Zeichnungsgrößen zu definieren. Allerdings kann bei diesem Layout die Zeichnungsgröße aus einer Kombination von *Breite* und *Höhe* **und/oder** *Reihen* und *Spalten* definiert werden.

Die Zeichnungsgröße ist auch bei diesem Layout ***nicht*** auf die unter **Druckereinrichtung** eingestellte physische Größe des Blattformats beschränkt. Sie müssen nur so viele Blätter anordnen, dass die definierte Zeichnungsgröße auf mehrere Blätter verteilt gedruckt werden kann. Dieses Mosaik aus Blattformaten wird im Vorschaufenster durch graue Rechtecke angezeigt, während der Zeichnungsrahmen als schwarzes Rechteck eingeblendet wird.

Der jeweils dominierende Werte (*Breite*/*Spalte*, *Höhe*/*Reihe*) wird **fett** dargestellt. In dem folgenden Beispiel wird die Breite der Zeichnungsgröße durch einen eingegebenen Wert, die Höhe dagegen durch 2 Reihen des gewählten Blattformats angegeben.



Dokumente drucken

Für das Drucken von Zeichnungen gibt es in ***ViaCAD*** mehrere Befehle.

Druckereinrichtung

Mit diesem Befehl können Sie einen Drucker auswählen sowie das Blattformat, die Ausrichtung und andere Seitenoptionen für den Ausdruck eines ***ViaCAD***-*Dokuments* einstellen.

Drucken **Strg+P [Macintosh: ⌘ P]**

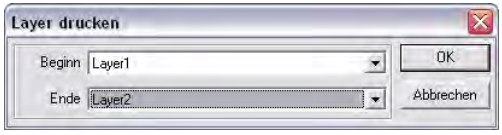
Mit diesem Befehl drucken Sie die aktuelle Zeichnung entsprechend dem gewählten *Seitenlayout* und der eingestellten *Blattgröße* auf dem unter **Druckereinrichtung** gewählten Drucker.

Bildschirminhalt drucken

Mit diesem Befehl drucken Sie die aktuelle Zeichnung wie Sie auf dem Bildschirm dargestellt ist, auf dem unter **Druckereinrichtung** gewählten Drucker.

Layer drucken

Mit diesem Befehl können Sie eine Zeichnung layerweise ausdrucken. Dies ist besonders hilfreich, wenn eine Zeichnung mehrere Projekte oder Zeichenblätter enthält.



Zeichnungen layerweise drucken

1. Stellen Sie mit dem Befehl **Seite einreichten** im Menü **Datei** das *Druckformat* und den *Zeichnungsmaßstab* ein.
2. Wählen Sie den Befehl **Layer drucken** im Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Layer drucken** wird eingeblendet.

3. Wählen Sie den ersten Layer im Listenmenü **Beginn** und den letzten Layer im Listenmenü **Ende**, der gedruckt werden soll.

Der Befehl **Layer drucken** ist vor allem für die Erstellung von ***PDF****-Dokumenten* gedacht, wenn Sie ein einzelnes Dokument aus mehreren Seiten bestehend erstellen wollen.

Beenden Strg+Q [Macintosh: ⌘ Q]

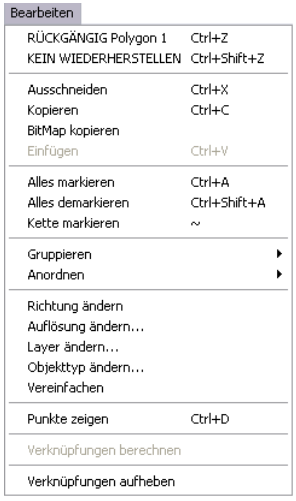
Dieser Befehl im Menü **Datei** beendet ***ViaCAD***. Falls Sie seit dem letzten Speichervorgang Änderungen in Ihrer Zeichnung durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, das Ihnen erlaubt, Ihre Änderungen zu speichern. Falls Sie mehrere Zeichnungen geöffnet haben, können Sie die einzelnen Zeichnungen der Reihe nach speichern.

Liste zuletzt benutzter Dateien

Am unteren Ende des Dateimenüs finden Sie eine Liste der zuletzt geöffneten Dateien. Die Anzahl der angezeigten Dateien können Sie unter **Dateien** im Dialogfenster **Voreinstellungen** festlegen. Wenn Sie einen Dateinamen anklicken, wird die dazugehörige Zeichnung direkt geöffnet.

Bearbeiten

Im Menü **Bearbeiten** finden Sie Befehle für das Markieren und Bearbeiten von Objekten wie beispielsweise die Befehle **Ausschneiden**, **Kopieren**, **Einfügen** oder **Alles markieren**. Für nahezu alle Befehle im Menü **Bearbeiten** gilt, dass Objekte erst markiert werden müssen, bevor Sie einen Befehl aufrufen können.



Rückgängig Strg+Z [Macintosh: ⌘Z]

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** hebt den letzten Arbeitsschritt auf. Zu den Befehlen, die mit dem Befehl **Rückgängig** aufgehoben werden können, gehören alle Befehle für das Erstellen, Bearbeiten und Löschen von Objekten und Layern. Befehle, die nicht aufgehoben werden können, beinhalten alle Ansichtsbefehle wie Zoomen oder das Ändern der Ansichtsausrichtung.

ViaCAD erlaubt eine unbeschränkte Anzahl von ***Rückgängig****-Operationen*. Sie können die Anzahl der ***Rückgängig****-Operationen* limitieren, wenn Sie die Option **Rückgängig beim Speichern löschen** unter **Voreinstellungen** im Abschnitt **Dateien** aktivieren. Dann wird bei jedem Speichervorgang der ***Rückgängig****-Speicher* gelöscht.

Wiederherstellen

Der Befehl **Wiederherstellen** stellt den Zustand vor dem letzten **Rückgängig**-Befehl wieder her. Die Anzahl der möglichen *Wiederherstellungen* entspricht den der zuvor durchgeführten ***Rückgängig****-Operationen*.

Ausschneiden Strg+X [Macintosh: ⌘X]

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** löscht ein oder mehrere markierte Objekte vom Bildschirm und überträgt sie in die *Zwischenablage*.

In das ***System**-Zwischenablage* können nur 2D-Informationen kopiert werden. Die ***ViaCAD***-eigene Zwischenablage kopiert 3D-Objekte, jedoch ohne eventuell vorhandene assoziative Verknüpfungen.

Kopieren Strg+C [Macintosh: ⌘C]

Der Befehl **Kopieren** platziert eine 2D-Kopie der markierten Objekte in die ***System**-Zwischenablage* und eine nicht verknüpfte Kopie in die ***ViaCAD***-eigene *Zwischenablage*, ohne das Original zu verändern oder zu löschen.

BitMap kopieren

Mit diesem Befehl können Sie einen rechteckigen Bildschirmbereich (nicht nur von der Zeichenfläche) in die Zwischenablage als ***BitMap*** *[Macintosh:* ***Pict****]* kopieren, um es in andere Anwendungen einzufügen.

Einfügen Strg+V [Macintosh: ⌘V]

Mit dem Befehl **Einfügen** platzieren Sie eine Kopie des Inhalts der *Zwischenablage* zentriert um die Position der letzten Mausposition. Befinden sich auf der Zeichenfläche Objekte oder Texte, überlagert die Kopie die vorhandenen Objekte. Der Inhalt einer *Zwischenablage* wird durch den Befehl **Einfügen** nicht verändert.

Alles markieren Strg+A [Macintosh: ⌘A]

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** markieren Sie alle Objekte mit Ausnahme derer, die entweder auf einem ausgeblendeten Layer liegen oder zuvor mittels der Auswahlmaske von einer Markierung ausgeschlossen wurden. Mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren** erzielen Sie dasselbe Ergebnis.

Alles demarkieren Strg+Umschalt+A [Mac: Umschalt+A]

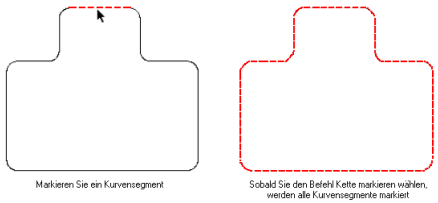
Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** demarkieren Sie alle markierten Objekte.

Kette markieren

Mit diesem Befehl markieren Sie alle Kurvenelemente, die mit einem markierten Objekt verbunden sind.

Ketten markieren

1. Markieren Sie ein Kurvensegment.
2. Wählen Sie den Befehl **Kette markieren** im Menü **Bearbeiten**.
3. Alle Objekte, die mit dem markierten Objekt am Start- oder Endpunkt verbunden sind, werden markiert.



Gruppieren

Der Menüeintrag **Gruppieren** öffnet ein Untermenü mit vier Befehlen für das *Gruppieren* und *Sperren* von Objekten.

Gruppieren Unter einer Gruppe versteht man mehrere Objekte, die sich wie ein Objekt verhalten. Wenn Sie eine Gruppe verschieben, werden alle Mitglieder dieser Gruppe verschoben. Sie erstellen eine Gruppe, indem Sie alle Objekte markieren, die Sie in einer Gruppe zusammenfassen wollen und dann den Befehl **Gruppieren** im Untermenü des Befehls **Gruppieren** im Menü **Bearbeiten** wählen. ***ViaCAD*** unterstützt hierarchisch ineinander verschachtelte Gruppen.

Degruppieren Der Befehl **Degruppieren** gibt das letzte der Gruppe hinzugefügte Objekt frei. Besitzt die Gruppe in sich verschachtelte Gruppen, hebt dieser Befehl die letzte vorgenommene Gruppierung der markierten Gruppe auf.

Sperren Alle ***ViaCAD****-Objekte* können gesperrt werden. Wird ein Objekt gesperrt, wird ein Attribut gesetzt, das jedes Markieren, Bearbeiten oder Verschieben dieses Objekts verhindert. Sie sperren ein Objekt, indem Sie es erst markieren und dann den Befehl **Sperren** im Untermenü **Gruppieren** im Menü **Bearbeiten** aufrufen.

Entsperren Mit diesem Befehl im Untermenü **Gruppieren** im Menü **Layout** wird die Sperrung eines Objekts aufgehoben. Sie entsperren ein Objekt, indem Sie es erst den Befehl **Entsperren** im Untermenü **Gruppieren** im Menü **Bearbeiten** aufrufen, und dann das Objekt anklicken, das Sie entsperren wollen.

Hinweis: *Dies ist einer der wenigen Befehle, bei dem Sie erst den Menübefehl aufrufen müssen und dann das Objekt anklicken, auf das der Befehl angewendet werden soll. Dies kommt daher, dass gesperrte Objekte nicht markiert werden können.*

Anordnen

Der Befehl **Anordnen** sortiert Objekte auf der Zeichnungsfläche **Nach vorne** oder **Nach hinten**, wobei ein Objekt im Vordergrund das dahinterliegende Objekt verdeckt. Im Prinzip wird mit diesem Befehl die Position eines Objekts in der ***ViaCAD****-Objektliste* verändert. Die Position eines Objekts kann mit folgenden vier Befehlen im Untermenü **Anordnen** im Menü **Layout** geändert werden.

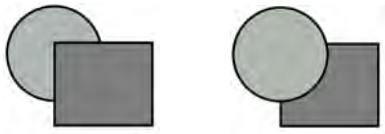
Vorwärts verschiebt das Objekt um eine Position nach vorne.

Nach vorne stellen stellt das Objekt in den Vordergrund, positioniert es also in der Objektliste ganz oben.

Rückwärts verschiebt das Objekt um eine Position nach hinten.

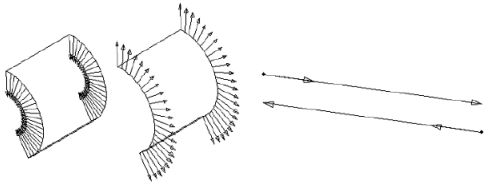
Nach hinten stellen stellt das Objekt in den Hintergrund, positioniert es also in der Objektliste ganz unten.

Die Position eines Objekts in der Objektliste legt fest, wie ein Objekt im Bezug zu anderen Objekten dargestellt wird, da jedes Objekt alle Objekte, die in der Liste weiter hinten stehen, verdeckt. Im nachfolgenden Beispiel wurde der gefüllte Kreis mit dem Befehl **Nach vorne stellen** vor dem gefüllten Rechteck einsortiert, so dass er das Rechteck abdeckt.



Richtung ändern

Mit diesem Befehl ändern Sie die Ausrichtung einer Fläche oder Kurve. Die Ausrichtung einer Kurve zu ändern, ist manchmal für die Erstellung bestimmter Flächen wie beispielsweise bei Netzflächen notwendig. Die Richtungsänderung von Flächen kann das Schattieren oder Rendern einer Fläche beeinflussen.

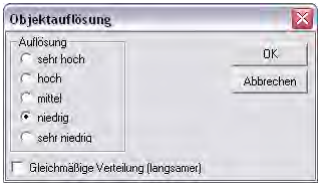


Auflösung ändern

Dieser Befehl ändern die Bildschirmauflösung einer Kurve, Fläche oder eines Volumenkörpers.

Kurven

Im Falle einer Kurve kontrolliert die Auflösung inwieweit eine Kurve perfekt gekrümmt oder aufgelöst in Liniensegmente am Bildschirm dargestellt wird. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

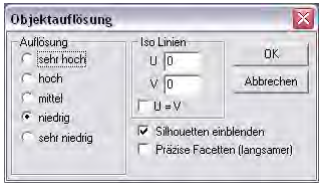
Auflösung Sie können die Auflösung zwischen **sehr niedrig** (schnellere Darstellung) und **sehr hoch** (langsamere Darstellung) einstellen.

Gleichmäßige Verteilung Die optimierte Darstellung wird nicht nur auf kleine Krümmungsradien, sondern gleichmäßig über die Kurve verteilt, was einen längeren Bildschirmaufbau zur Folge hat.

Flächen/Volumenkörper

Im Falle einer Fläche oder eines Volumenkörpers kontrolliert die Auflösung in wie weit eine gekrümmte Fläche in der Darstellung am Bildschirm von einer planaren Facettenfläche abweicht.

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Auflösung Sie können die Auflösung zwischen **sehr niedrig** (schnellere Darstellung) und **sehr hoch** (langsamere Darstellung) einstellen.

Iso Linien Im Abschnitt **Iso Linien** bestimmen Sie wie viele *Isometrische Linien* über eine Fläche berechnet werden. Wenn Sie beispielweise 10 x 5 *Iso Linien* für einen Volumenkörper eintragen, wird für jede Körperseite ein Netz von 10 x 5 Kurven berechnet und dargestellt.

U=V Die Werte für **U** und **V** sind immer gleich. Ändern Sie den Wert für **U**, wird der Wert für **V** automatisch geändert und umgekehrt.

Hinweis: *Das Netz wird für eine ungetrimmte Fläche berechnet und dann auf die sichtbaren Teile der Fläche getrimmt. Daher kann es vorkommen, dass nicht alle berechneten Iso-Linien angezeigt werden.*

Silhouetten einblenden Mit dieser Option legen Sie fest, ob ansichtsabhängige Körperkanten berechnet werden sollen. Bei ***NURB****-Fläche*n kann dies die Schnelligkeit reduzieren.

Präzise Facetten Die Option **Präzise Facetten** verwendet eine alternative Berechnung der Facettierung, die zwar präziser ist, aber deutlich mehr Facetten berechnet und daher eine langsamere Darstellung zur Folge hat. Dieser Algorithmus empfiehlt sich für ***NURB****-Flächen* mit ausgeprägter Krümmung.

Layer ändern

Mit diesem Befehl blenden Sie ein Dialogfenster ein, in dem Sie den Layer für die aktuellen Objekte wechseln oder diese Objekte auf einen neuen Layer legen können.

Objekttyp ändern

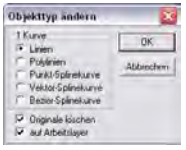
Mit diesem Befehl können Sie den Geometrietyp für markierte Objekte beispielsweise wie folgt ändern:

Objektgeometrie	ändern in
Kurven	anderer Kurventyp, Polylinien, Linien
Flächen	Kurven, Netzfläche
Volumenkörper	Kurven, Flächen, Netzfläche

Generell wird beim Ändern eines Objekttyps in einen anderen jede Art assoziativer Verknüpfung aufgehoben, mit der einen Ausnahme, wenn Sie einen Kurventyp in einen anderen umwandeln.

Kurven umwandeln

Wenn Sie ein Kurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse, oder Kegelschnittkurve) markieren und den Befehl **Objekttyp ändern** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie die markierte Kurve wie folgt umwandeln:

Linien Die Kurve wird linearisiert, d.h. in individuelle Liniensegmente umgewandelt.

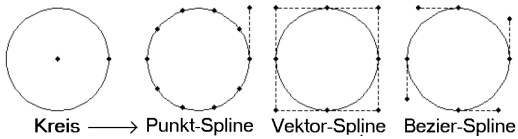
Polylinien Die Kurve wird linearisiert, allerdings wird sie nicht in individuelle Liniensegmente umgewandelt, sondern in eine Polylinie mit vielen kleine Liniengeraden.

Punkt-Splinekurve Die markierte Geometrie wird mittels eines speziellen Algorithmus neu berechnet und in eine Punkt-Splinekurve umgewandelt.

Vektor Splinekurve Die markierte Geometrie wird in eine ***NURB****-Kurve* umgewandelt, deren *Kontrolltangenten* mit dem Befehl **Punkte zeigen** eingeblendet werden können.

Bézier-Splinekurve Die markierte Geometrie wird in eine ***NURB****-Kurve* umgewandelt, aus der eine Bézierkurve berechnet wird.

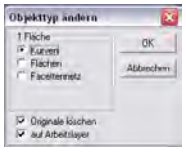
In den nachfolgenden Beispielen wird ein Kreis in jeweils eine ***Punkt****-Splinekurve*, ***Vektor****-Splinekurve* und in eine ***Bézier****-Splinekurve* umgewandelt.



Der Befehl **Objekttyp ändern** ist bei Kurven besonders hilfreich für das Reduzieren von Splinekurven mit übermäßig vielen Kontrollpunkten. Im folgenden Beispiel wurden die 50 Kontrollpunkte eines Flächenprofils auf 5 reduziert bei einer Toleranz von 0.001 Zoll.

Flächen umwandeln

Wenn Sie ein Fläche markieren und den Befehl **Objekttyp ändern** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

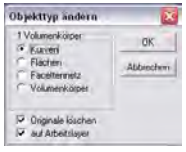


In diesem Dialogfenster können Sie die markierte Fläche wie folgt umwandeln:

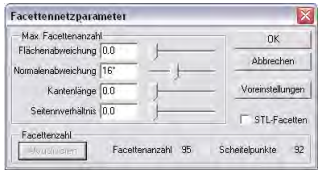
Kurven	wandelt die Flächen-Außenkanten in individuelle Kurven um. Falls ***Iso**-Linien* vorhanden sind, werden sie in Kurven umgewandelt.
Flächen	hebt die assoziative Verknüpfung der Fläche auf.
Facettennetz	wandelt die markierte Fläche in eine facettierte Netzfläche um.

Volumenkörper umwandeln

Wenn Sie einen Volumenkörper markieren und den Befehl **Objekttyp ändern** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie Volumenkörper in eine Anzahl von Kurven, in Flächen oder Facettennetzflächen umwandeln. Falls Sie Volumenkörper in Facettennetzflächen umwandeln, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie die markierte Kurve wie folgt umwandeln:

Flächenabweichung regelt den maximal erlaubten Abstand zwischen jedem Punkt auf einer beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden Facette, die diesen Punkt repräsentiert.

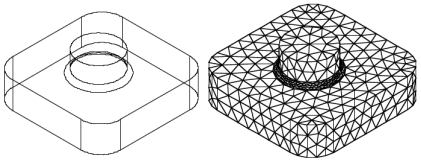
Normalenabweichung regelt die maximal erlaubte Winkeldifferenz zwischen jeder Normalen auf einer beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden interpolierten Normalen auf der Facette.

Kantenlänge bestimmt die maximal erlaubte Kantenlänge der einzelnen Facetten.

Seitenverhältnis regelt das maximal erlaubte Seitenverhältnis der einzelnen Facetten.

Aktualisieren berechnet die aktuelle Anzahl von Facetten und Scheitelpunkten. Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel Dateimenü im Abschnitt *Dokumente exportieren* unter **STL-Format**.

STL Facetten optimiert die generierten Facetten für eine stereolithographische Verwendung.



Volumenkörper wird in Facettennetzflächen umgewandelt

Vereinfachen

Der Befehl **Vereinfachen** überprüft markierte Objekte und vereinfacht sie innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen wie folgt:

- Kurven mit der Länge *Null* werden in Punkte umgewandelt,
- kreisförmige Splinekurven werden in Kreisbögen oder Kreise umgewandelt,
- gerade Splinekurven werden in Linien umgewandelt,
- NURB-Flächen oder Volumenseiten werden in analytische Flächen umgewandelt.

Mögliche ***NURB**-Objekte*, die in analytische Objektformen umgewandelt werden können, beinhalten *Zylinder*, *Kegelflächen*, *Kugeln*, *Tori* und *Ebenen*. Importdaten, für die eine Vereinfachung empfehlenswert ist, sind unter anderem *IGES*, *Step*, *Rhino*, und *Alias*. Außerdem können einige Flächen, die in ***ViaCAD*** erzeugt wurden, wie beispielsweise *Profilflächen,* zu analytischen Formen vereinfacht werden.

Die analytische Beschreibung von Objekten bietet viele Vorteile gegenüber einer ***NURB**-Beschreibung.* Analytische Beschreibungen gelten als exakt, ***NURB**-Flächen* als präzise. Analytische Operationen werden intern wesentlich schneller abgear-

beitet, benötigen weniger Arbeitsspeicher und ergeben beim Speichern eine kleine Dateigröße. So reduziert sich beispielweise die Größe einer ***IGES**-Datei* oft um die Hälfte, nachdem der Befehl **Vereinfachen** angewendet wurde.

Punkte zeigen Strg+D [Macintosh: ⌘ D]

Der Befehl **Punkte zeigen** blendet alle Kontrollpunkte eines markierten Objekts ein, die bearbeitet werden können.

Punkt-Strokebefehl

Punkte können nicht nur mit dem Menübefehl **Punkte zeigen** eingeblendet werden, sondern auch durch einen sogenannten Stroke-Befehl.

Strokebefehle gibt es für folgende Funktionen:

- Zoomen von Ansichten
- Anlegen von Hilfslinien
- Ein- und Ausblenden von Konstruktionspunkten

Strokebefehle sind transparente Befehle. Sie können diese Befehlen anwenden, ohne das aktive Werkzeug wechseln zu müssen.

Konstruktionspunkte ein-/ausblenden

- ***Klicken*** Sie bei gleichzeitig gedrückter **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) die Objekte an, deren Punkte Sie einblenden wollen.

  Sobald Sie die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) drücken, nimmt der Mauszeiger nimmt die Gestalt des **Stroke-**Symbols an.

  Ein erneutes Anklicken blendet eingeblendete Punkte wieder aus.

Verknüpfungen berechnen

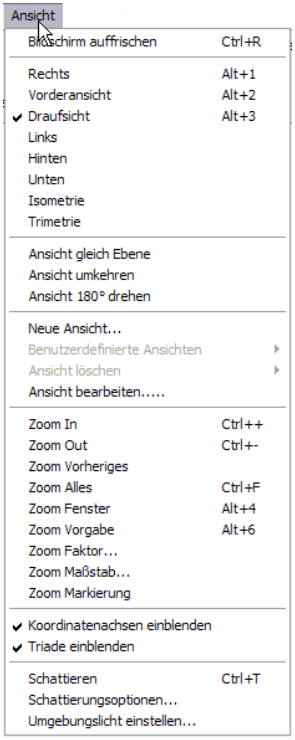
Dieser Befehl überprüft das aktuelle Dokument auf nicht berechnete Objektverknüpfungen und berechnet jede unberechnete Verknüpfung neu.

Verknüpfungen aufheben

Dieser Befehl entfernt jede assoziative Verknüpfung von einem markierten Objekt.

Ansicht

Im Menü **Ansicht** finden Sie Befehle für *Ansichtsausrichtungen*, das *Zoomen* sowie Einstellungen für die ***OpenGL*** *Darstellung* wie *Schattieren* etc.



Bildschirm auffrischen **Strg+R [Macintosh: ⌘R]**

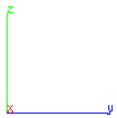
Mit diesem Befehl wird das Zeichnungsfenster neu aufgebaut, also die Bildschirmdarstellung in diesem Bereich neu generiert.

Ansichten ausrichten

Bei der Beschreibung der verschiedenen Ansichtsausrichtungen werden auch die Werte für die ***Normale*** *Blickrichtung* angegeben. Die ***Normale*** *Blickrichtung* entspricht einer Linie, die vom **Startpunkt** der Normalen aus im 90°-Winkel von der Bildschirmoberfläche weg auf den Betrachter zeigt.

Im Abschnitt *Ansichtsausrichtung* können Sie folgende Ansichtsausrichtungen wählen:

Rechts Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **rechts** entlang der ***x**-Achse* auf die ***y-z**-Ebene*.

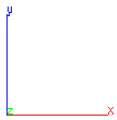


Die Werte für die ***Normale** (90°) Blickrichtung* betragen **x = 1, y = 0, z = 0**.

Vorderansicht Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **vorne** entlang der ***y**-Achse* auf die ***x-z**-Ebene*.

Die Werte für die ***Normale** (90°) Blickrichtung* betragen **x = 0, y = -1, z = 0**.

Draufsicht Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **oben** entlang der ***z**-Achse* auf die ***x-y**-Ebene*.

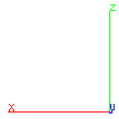


Die Werte für die ***Normale** (90°) Blickrichtung* betragen **x = 1, y = 0, z = 0**.

Links Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **links** entlang der ***x**-Achse* auf die ***y-z**-Ebene*.

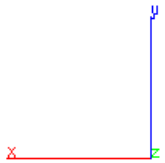
Die Werte für die ***Normale** (90°) Blickrichtung* betragen **x = -1, y = 0, z = 0**.

Hinten Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **hinten** entlang der ***y**-Achse* auf die ***x-z**-Ebene*.



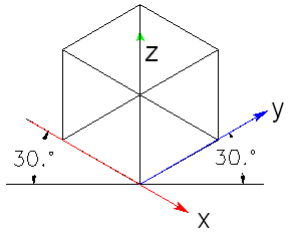
Die Werte für die ***Normale** (90°) Blickrichtung* betragen **x = 0, y = 1, z = 0**.

Unten Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von **unten** entlang der ***z**-Achse* auf die ***x*-*y*-*Ebene***.



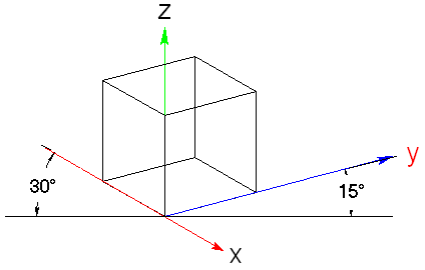
Die Werte für die ***Normale*** *(90°) Blickrichtung* betragen **x = 0, y = 0, z = -1**.

Isometrie Für eine *Isometrische Ansicht* werden die ***x*-,*y*-,*z*-*Achsen*** der Ansicht wie folgt gedreht:



Die Werte für die ***Normale*** *(90°) Blickrichtung* betragen **x = .577, y = -.577, z = .577**.

Trimetrie Für eine *Trimetrische Ansicht* werden die ***x*-,*y*-,*z*-*Achsen*** der Ansicht wie folgt gedreht:



Die Werte für die ***Normale*** *(90°) Blickrichtung* betragen **x = .76, y = -.512, z = .39**.

Ansicht gleich Ebene

Mit diesem Befehl im Menü **Ansichten** richten Sie die Ansicht parallel zur aktuellen Arbeitsebene aus, so dass die aktuelle Arbeitsebene parallel zum Bildschirm liegt. Der Referenzpunkt beginnt im Ursprung der Arbeitsebene und der Blickpunkt liegt 500 Maßeinheiten von der Ebene entfernt.

Ansicht umkehren

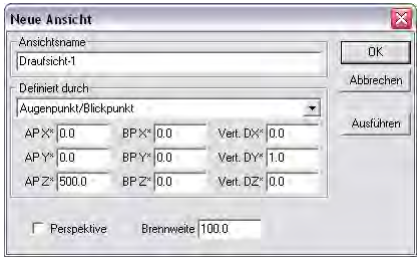
Mit diesem Befehl verschieben Sie den Blickpunkt auf die entgegengesetzte Seite der Ansichtsebene. Intern ändert dabei die *Blicknormale* ihre Richtung. Wenn Sie beispielsweise diesen Befehl bei der Ansicht **Oben** anwenden, wechseln Sie in die Ansicht **Unten**, oder von der **Vorderansicht** in die Ansicht **Hinten**.

Ansicht 180° drehen

Dieser Befehl dreht die Ansicht (den Blickpunkt) um **180°** um den ***Nach oben**-Vektor*.

Neue Ansicht

Mit diesem Befehl können Sie eigene Ansichten definieren. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Ansichtsname — Hier geben Sie einen Namen für die Ansicht ein. Dieser Name wird im Menü **Layout** unter **Benutzer** und im **Trackballmenü** eingetragen.

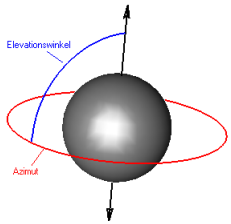
Definiert durch — In diesem Listenmenü können Sie unter einer der folgenden drei Methode wählen, nach der Sie die Ansicht definieren wollen:

Augenpunkt/Blickpunkt — Bei dieser Methode definieren Sie die Blicknormale durch Angabe ihrer Startpunkt-Koordinaten (*Augenpunkt* ***AP***), Angabe ihrer Endpunkt-Koordinaten (*Blickpunkt* ***BP***) und durch die Koordinaten des ***Nach oben*** *Vektors*.

*AP X,Y,Z** — In diese Felder tragen Sie die Koordinaten des Augenpunkts ein, dem Startpunkt für die ***Normale*** *Blickrichtung*. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen.

*BP X,Y,Z** — In diese Felder tragen Sie die Koordinaten des Blickpunkts (auch Referenzpunkt genannt) ein, dem Endpunkt für die ***Normale*** *Blickrichtung* ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen.

*Vert. DX, DY, DZ**	In diesen Feldern definieren Sie die Vertikale, also wie die neue Ansicht nach oben ausgerichtet sein soll. Es empfiehlt sich diese Werte grafisch auf der Zeichenfläche zu bestimmen. Wenn die Vertikale der ***y**-Achse* entsprechen sollte, würden folgende Werte eingetragen: x=0. y=0, z=1.
Azimut/Elevation	Bei dieser Methode bestimmen Sie jeweils einen Winkel für den *Azimut* und die *Elevation*. Für die Ausrichtung nach oben wird die Vertikale der aktuellen Ansicht übernommen.



Azim.	In dieses Feld tragen Sie einen Wert für den *Azimutwinkel* ein.
Elev.	In dieses Feld tragen Sie einen Wert für den *Elevationswinkel* ein. Der Elevationswinkel wird oft auch Erhebungswinkel genannt.
Aktuelle Ansicht rotieren	Bei dieser Methode definieren Sie die Ansicht, indem Sie festlegen, um wieviel Grad die Ansicht um jede Achse gedreht werden soll.
Rot X, Y, Z	In diese Winkel tragen Sie Winkelwerte ein, um wieviel Grad die Ansicht um die jeweilige Achse rotiert werden soll.
Perspektive	Wenn Sie diese Option markieren, wird eine perspektivische Darstellung für die definierte Ansicht aktiviert.
Brennweite	Unter Brennweite versteht man den Abstand zwischen *Augen-* und *Referenzpunkt*. Die Brennweite wird nur für eine perspektivischen Darstellung verwendet.

Benutzerdefinierte Ansichten

In dieses Untermenü werden alle benutzerdefinierten Ansichten eingetragen und können von dort aus aufgerufen werden.

Ansicht löschen

Mit diesem Befehl können Sie benutzerdefinierte Ansichten löschen, die in diesem Untermenü aufgelistet sind. Sobald Sie eine Ansicht in diesem Untermenü wählen, wird die Ansicht gelöscht sobald Sie die Maustaste loslassen.

***Hinweis**: Das Löschen einer Ansicht kann nicht rückgängig gemacht werden.*

Ansicht bearbeiten

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster mit allen relevanten Informationen über die aktuelle Ansicht eingeblendet. Diese Parameter können Sie bei allen benutzerdefinierten Ansichten bearbeiten. Standardansichten können nicht bearbeitet werden. Das eingeblendete Dialogfenster entspricht dem Dialogfenster **Neue Ansicht** und wird bei der Erklärung dieses Befehls beschrieben.

Zoom In Strg+] [Macintosh: ⌘]]

Mit diesem Befehl wird die aktuelle Ansicht um **20** Prozent vergrößert.

Zoom Out Strg+[[Macintosh: ⌘ []

Mit diesem Befehl wird die aktuelle Ansicht um **20** Prozent verkleinert.

Zoom Vorheriges

Dieser Befehl stellt den vorherigen Zoomfaktor wieder her.

Zoom Alles Strg+F [Macintosh: ⌘F]

Mit diesem Befehl zoomen Sie den gesamten Inhalt der Zeichenfläche so, dass er bildschirmfüllend dargestellt wird. Objekte die ausgeblendet sind oder auf einem ausgeblendeten Layer liegen, werden nicht berücksichtigt.

Zoom Fenster

Wenn Sie diesen Befehl wählen, können Sie mit der Maus einen Fensterahmen auf der Zeichenfläche aufziehen, in dessen Größe die Ansicht bildschirmfüllend gezoomt wird. Mit dem Rahmen bestimmen Sie lediglich die Fenstergröße, nicht den Bereich der gezoomt werden soll. Falls Sie einen bestimmten Bereich zoomen wollen, müssen Sie das ***Zoom In**-Werkzeug* in der *Ansichtenpalette* verwenden.

Zoom Vorgabe

Dieser Befehl wählt die vordefinierte Zoomstufe für den Programmstart.

Zoom Faktor

Mit diesem Befehl zoomen Sie die Ansicht um einen bestimmten Faktor wie **2**, **3** oder **4.5**, den Sie in dem eingeblendetem Dialogfenster eingeben.

Zoom Maßstab

Mit diesem Befehl zoomen Sie die Ansicht in einen bestimmten Maßstab wie **1:0**, **50:1** oder **1:5** zwischen dem Fenster- und Modellbereich (*Window* und *Model space*), den Sie in dem eingeblendetem Dialogfenster eingeben.

Zoom Markierung

Dieser Befehl zoomt die Ansicht so, dass alle markierten Objekte einschließlich eventueller Objektseiten und -kanten bildschirmfüllend dargestellt werden.

Koordinatenachsen einblenden

Dieser Befehl blendet im Ursprung (**0**,**0**,**0**) die *Modellkoordinaten-**Systemachsen*** ein oder aus. Bei multiplen Ansichten werden die Koordinatenachsen mit diesem Befehl in allen Ansichten eingeblendet.

Triade einblenden

Dieser Befehl blendet in der rechten oberen Ansichtsecke als Orientierungshilfe unabhängig vom Zoomfaktor eine Triade ein, ein Symbol mit den einzelnen Modellachsen und der aktuellen Arbeitsebene, die durch ein Dreieck zwischen zwei Modellachsen angedeutet wird. Bei multiplen Ansichten wird die Triade mit diesem Befehl in allen Ansichten ein- oder ausgeblendet.

Schattieren **Strg+T [Macintosh: ⌘T]**

Der Befehl schattiert alle auf dem Bildschirm dargestellten Objekte entsprechend den aktuellen ***OpenGL**-Einstellungen*. Dieser Befehl ist besonders hilfreich, wenn Sie normalerweise im *Drahtgittermodus* arbeiten und gelegentlich die Daten ***schattiert*** (*gerendert*) überprüfen wollen.

Schattierungsoptionen

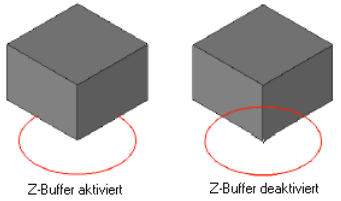
Mit diesem Befehl stellen Sie in einem Dialogfenster die *Darstellungsoptionen* für ***OpenGL*** ein.

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

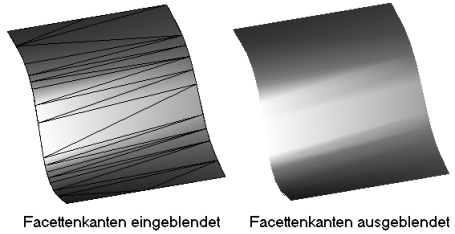
In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Normale drehen — Wenn Sie diese Option aktivieren, wird die Richtung aller Flächennormalen automatisch umgekehrt, so dass Flächen, die auf der abgelegenen Seite eines Betrachter liegen nicht dunkel dargestellt werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden Flächen lediglich mit dem Umgebungslicht ausgeleuchtet.

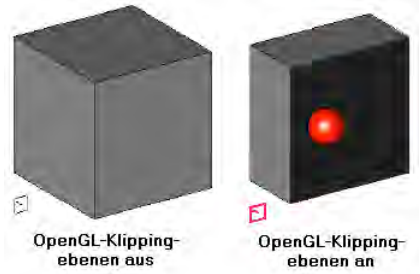
Z-Buffer Kurven — Mit dieser Option schalten Sie das *OpenGL **Kurven** Depth buffering* in Verbindung mit der Darstellung von Flächen und Volumenkörpern ein oder aus. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden verdeckte Kanten dargestellt. Nur wenn diese Option aktiv ist, werden verdeckte Kanten ausgeblendet.



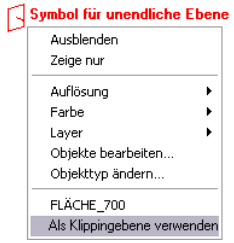
Facettenkanten einblenden Diese Option blendet die Kanten der berechneten Facetten ein oder aus. Die Anzahl der Facetten wird von der Objektauflösung bestimmt.



Klippingebenen aktivieren Wenn Sie diese Option aktivieren, werden alle als Klippingebenen gekennzeichneten Ebenen bei der schattierten ***OpenGL*** *Darstellung* die aktuelle Ansicht beschneiden (klippen).



Um eine Ebene als Klippingebene zu kennzeichnen, markieren Sie die Ebene und blenden mit einem rechten Mausklick das Objektmenü ein, in dem Sie die entsprechende Option wählen können.



Rückseiten ignorieren Mit dieser Option kann die *OpenGL-**Darstellung*** deutlich beschleunigt werden.

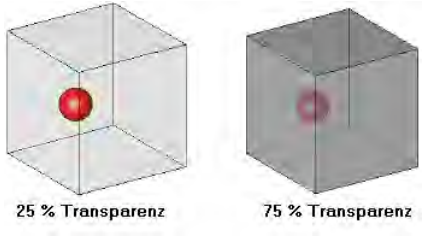
Wenn sie aktiviert ist, ignoriert ***OpenGL*** bei der Darstellungsberechnung alle Seiten eines Volumenkörpers, die von einem Betrachter aus gesehen auf der abgewandten Seite liegen. Deaktivieren Sie diese Option vor allem bei Volumenkörpern, die zusammen mit offenen Flächen dargestellt werden, da ansonsten diese Flächen unter Umständen nicht berechnet und dargestellt werden.

Kantenglättung Mit dieser Option aktivieren Sie die *OpenGL **Kantenglättung***.

Am Augenpunkt klippen Diese Option schaltet das Klippen der Ansichtsdarstellung am Augenpunkt ein oder aus. Wenn deaktiviert, wird das Klippen der Ansicht durch die Ausmaße des dargestellten Modells bestimmt.

Transparenz verwenden Mit dieser Option können Sie für die ***OpenGL*** *Darstellung* die **Transparenz** für alle als transparent gekennzeichneten Objekte einstellen.

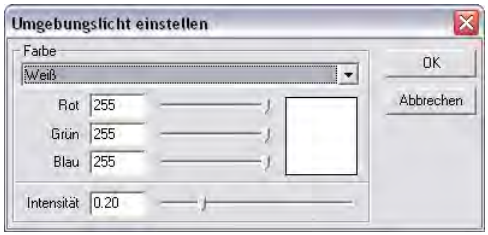
Mit dem Schieberegler können Sie global die Transparenz für die ***OpenGL*** *Darstellung* zwischen **0** und **100** Prozent für alle transparenten Objekte einstellen. Ein Wert von **100** entspricht keiner Transparenz, ein Wert von **0** voller Transparenz. Damit ***OpenGL*** Objekte transparent darstellen kann, müssen diese als transparent gekennzeichnet werden. Dazu markieren Sie ein Objekt und blenden mit der rechten Maustaste ein Menü ein, in dem Sie die Option **Transparenz** aktivieren können.



Silhouetten aktualisieren Wenn diese Option aktiviert ist, wird bei Körpern ohne Kanten wie beispielsweise Kugeln die Umrisskurven bei Drehungen aktualisiert.

Umgebungslicht einstellen

Mit diesem Befehl können Sie das Umgebungslicht für alle dargestellten Objekte einstellen. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster engeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

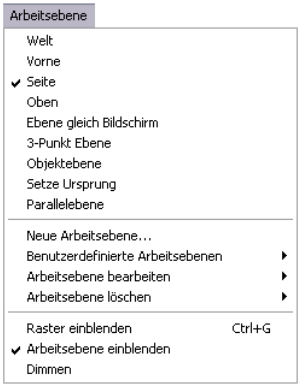
Farbe In den drei Farbfeldern können Sie Werte für die einzelnen Farbkanäle **Rot**, **Grün** und **Blau** eingeben oder mittels der Schieberegler individuell einstellen oder eine vordefinierte Farbe aus dem Listenmenü wählen.

Intensität Mit dem Schieberegler bestimmen Sie die Intensität des Umgebungslichts. Sie können die Intensität zwischen **0** und **1** einstellen.

11 Kapitel

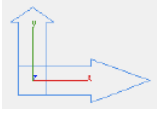
Arbeitsebene

Im Menü **Arbeitsebene** finden Sie Befehle für das *Erstellen*, *Aktivieren* und *Bearbeiten* der ***Arbeitsebene***. Unter Arbeitsebene versteht man eine ebene, unsichtbare, endlos große Ebene für die Definition planarer Objektgeometrie. In der Arbeitsebene liegt ebenfalls der Ursprung der ***z****-Achse* für den *Fangassistenten.*



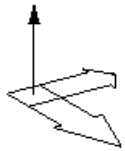
Arbeitsebenensymbol

Die aktuelle Ausrichtung der Arbeitsebene wird sowohl im *Triadensymbol* (Lage der Modellachsen) als auch durch das Arbeitsebenensymbol angezeigt.



Arbeitsebene

Das Symbol für die Arbeitsebene zeigt die wahre Lage der aktuellen Arbeitsebene und wird im Ursprung der Koordinatenachsen auf dem Bildschirm eingeblendet.



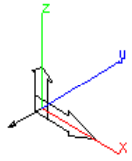
Das Symbol für die Arbeitsebene kann im Menü **Ebenen** mit dem Befehl **Arbeitsebene ein-/ausblenden** jederzeit ein- oder ausgeblendet werden.

Arbeitsebene ausrichten

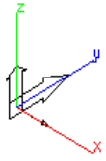
Die Arbeitsebene kann mit den verschiedenen Befehlen im Menü **Ebenen** wie folgt ausgerichtet werden:

Welt Mit diesem Befehl wird die Arbeitsebene nach dem *Weltkoordinatensystem* ausgerichtet. Das *Weltkoordinatensystem* wird von ***ViaCAD***-erstellt, kann nicht editiert werden und gilt als Basissystem für alle Modelle auch in unterschiedlichen Dateien.

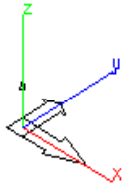
Vorne Mit diesem Befehl richten Sie die Arbeitsebene nach **vorne** aus, parallel zur ***x***-,***z***-*Achse*.



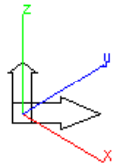
Seite Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene **seitlich** aus, parallel zur ***y***-,***z***-*Achse*.



Oben Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene nach **oben** aus, parallel zur ***x***-,***y***-*Achse*.



Ebene gleich Bildschirm Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene parallel zur aktuellen Ansicht, also parallel zur Bildschirmebene aus.



3 Punkt-Ebene Dieser Befehl spannt die Arbeitsebene zwischen folgenden drei Punkten auf, die Sie auf der Zeichenfläche setzen:

1. Punkt
Ursprung der neuen Arbeitsebene,

2. Punkt
Ausrichtung der ***x****-Achse,*

3. Punkt
Ausrichtung der ***x****-Achse.*

Dieser Befehl ist sehr hilfreich für die Definition von schräg im Raum stehenden Arbeitsebenen.

Objektebene Mit diesem Befehl definieren Sie die Arbeitsebene durch das Markieren von Kurven, Flächen oder Körperseiten. Die nachfolgenden Beispiele zeigen, wie die Arbeitsebene bei welchen Objekttypen ausgerichtet wird.

2 Linien
Zwei markierte, nicht parallele Linien definieren die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der Ebenenursprung wird durch einen Linienpunkt definiert.

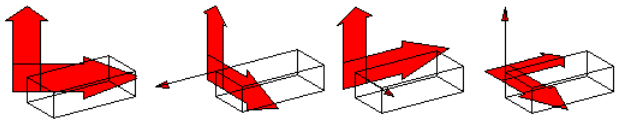
Kreis
Die Normale des markierten Kreises bestimmt die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der auf dem Kreisumfang angeklickte Punkt bestimmt den Ebenenursprung.

Körperseite
Die Normale der markierten Körperseite bestimmt die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der auf der Körperseite angeklickte Punkt bestimmt den Ebenenursprung.

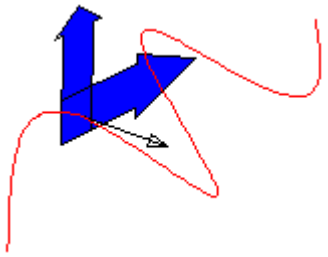
Arbeitsebene ausrichten [Tastaturkürzel]

Die aktuelle Arbeitsebene kann auch über Tastaturkürzel ausgerichtet werden. Dazu müssen Sie bei aktivem Werkzeug den Mauszeiger über einen Objektpunkt bringen und der *Fangassistent* muss eine entsprechende Anmerkung wie ***Endpunkt*** einblenden.

Wenn Sie jetzt die Taste **C** drücken, wird die Arbeitsebene an diesem Punkt ausgerichtet. Wenn Sie erneut die Taste **C** drücken, ändert die Arbeitsebene an diesem Punkt der Reihe nach, dem Koordinatensystem entsprechend, ihre Ausrichtung.



Bei Kurven wird über die Taste **C** die Arbeitsebene automatisch lotrecht an dem identifizierten Punkt ausgerichtet. Dazu muss der Fangassistent nur ***auf***, ***Endpunkt***, ***Scheitelpunkt*** oder ***Mitte*** anzeigen.



Hinweis: Das Arbeitsebenensymbol wird nur angezeigt, wenn es mit dem Befehl ***Arbeitsebene anzeigen*** *im Menü* ***Arbeitsebene*** *zuvor eingeblendet wurde.*

Setze Ursprung

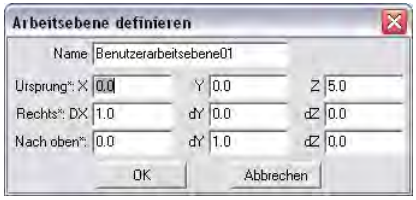
Mit diesem Befehl verschieben Sie den Ursprung der aktuellen Arbeitsebene zu dem angeklickten Punkt.

Parallelebene

Mit diesem Befehl können Sie in einem Dialogfenster einen Abstandswert eingeben, um den die Arbeitsebene parallel verschoben wird.

Neue Arbeitsebene

Mit diesem Befehl können Sie eine neue, benutzerdefinierte Ebene erstellen. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das *Asterisk* ***** hinter manchen Feldnamen zeigt an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu müssen Sie erst in eines

der Felder klicken und dann auf der Zeichenfläche einen Punkt setzen, oder einen Vektor aufziehen. Sobald Sie die Maustaste loslassen, werden die Koordinaten des angeklickten Punktes oder die Werte für den aufgezogenen Vektor automatisch in die Eingabefelder übernommen.

In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Name Hier geben Sie einen Namen für die Ebene ein. Dieser Name wird im Menü **Arbeitsebene** in die Untermenüs **Benutzerdefinierte Ebenen** und **Ebene löschen** eingetragen.

Ursprung* In diese Felder tragen Sie die Koordinaten für den *Ursprung* der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Punkt anklicken.

Rechts* In diese Felder tragen Sie die Werte für die ***x**-Achse* der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Vektor aufziehen.

Nach oben* In diese Felder tragen Sie die Werte für die ***y**-Achse* der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Vektor aufziehen.

Benutzerdefinierte Arbeitsebenen

In dieses Untermenü werden alle benutzerdefinierten Ebenen eingetragen und können von dort aus aufgerufen werden.

Arbeitsebene bearbeiten

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Untermenü aller benutzerdefinierten Arbeitsebenen eingeblendet. Sobald Sie eine Ebene auswählen, wird ein Dialogfenster mit allen Informationen über diese Ebene eingeblendet, die Sie bearbeiten können.

Arbeitsebene löschen

Mit diesem Befehl können Sie benutzerdefinierte Ebenen löschen, die in diesem Untermenü aufgelistet sind. Wenn Sie eine Ebene in diesem Untermenü wählen, wird die Ebene gelöscht, sobald Sie die Maustaste loslassen.

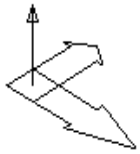
***Hinweis**: Das Löschen einer Ebene kann nicht rückgängig gemacht werden.*

Raster einblenden

Mit diesem Befehl blenden Sie das Raster ein oder aus. Eine genaue Beschreibung des Befehls **Raster** finden Sie im Menü **Datei** unter **Raster** im Untermenü **Voreinstellungen** in diesem Handbuch.

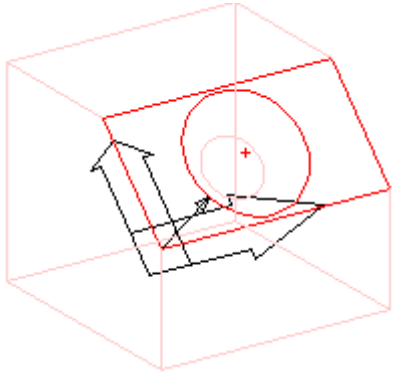
Arbeitsebene anzeigen

Mit diesem Befehl blenden Sie das Symbol für die Arbeitsebene im Ursprung des Koordinatenkreuzes auf dem Bildschirm ein oder aus.



Dimmen

Mit diesem Befehl dimmen Sie alle Objekte und können so alle Objekte optisch identifizieren, die nicht in der aktuellen Arbeitsebene liegen.

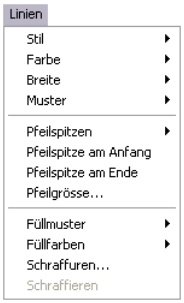


Geometrie, die nicht in der Arbeitsebene liegt, wird gedimmt.

12
Kapitel

Linien

Im Menü **Linien** finden Sie eine Sammlung von Befehlen für die Einstellung der Linienart, -farbe, -stärke und -muster von Objekten.



Stil

Im Untermenü **Stil** finden Sie Linien, deren Attribute (*Farbe*, *Breite* und *Muster*) bereits vordefiniert sind. Linienarten sind assoziativ, was bedeutet, wenn Sie eine Linienart neu definieren, wird diese Linie bei allen Objekten, die diese Linienart verwenden, automatisch aktualisiert.

Im ersten Abschnitt des Untermenüs finden Sie die drei Befehle für das Definieren, Löschen und Bearbeiten von Linienarten. Im nächsten Abschnitt sind neun vordefinierte Linienarten aufgelistet, die Sie nicht modifizieren können. Im dritten und letzten Abschnitt werden alle benutzerdefinierten Linien aufgelistet (in unserem Beispiel *Meine Linie*), die Sie löschen oder bearbeiten können.

Neu

Wenn Sie den Befehl **Neu** aufrufen, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie eine neue Linien definieren können. Dazu geben Sie einen *Namen* für die neue Linie an, wählen eine *Farbe*, eine *Linienbreite* und ein Linienmuster sowie den Maßstab, in dem dieses Linienmuster skaliert werden soll.

Löschen

Mit diesem Befehl löschen Sie benutzerdefinierte Linienarten, die alle in diesem Untermenü aufgelistet sind. Wenn Sie eine Linie in diesem Untermenü wählen, wird die Linie gelöscht, sobald Sie die Maustaste loslassen.

***Hinweis**: Das Löschen einer benutzerdefinierten Linie kann nicht rückgängig gemacht werden.*

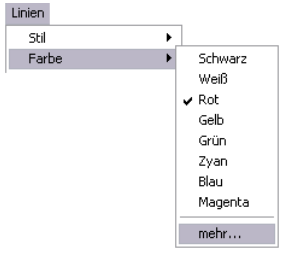
Bearbeiten

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Untermenü eingeblendet, in dem alle benutzerdefinierten Linien aufgelistet sind. Sobald Sie eine Linie wählen, wird, sobald Sie die Maustaste loslassen, ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie die einzelnen Linienattribute ändern können.

Die neun vorgegebenen Linienarten können nicht bearbeitet werden.

Farbe

Mit diesem Befehl definieren Sie die Farbe einer Linie, und im Fall einer Fläche oder eines Volumenkörpers die Facettenfarbe und damit die Objektfarbe für die schattierte Darstellung dieser Objekte. Bei den acht aufgelisteten Farben handelt es sich um vordefinierte Farben.



Mehr

Mit dem Befehl **Mehr** blenden Sie eine Farbpalette ein. Wenn Sie auf die rechte Schaltfläche in der Titelleiste klicken, zeigt die Palette der Reihe nach **16**, **64**, **144** und **256** Farben.

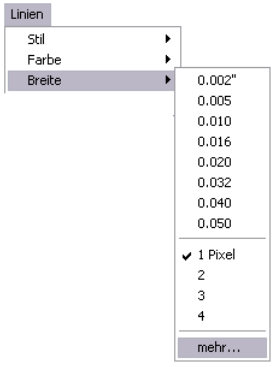
Sobald Sie eine Farbe in der Farbpalette anklicken, wird die gewählte Farbe allen markierten Objekten zugeweisen und die Objekte werden automatisch demarkiert.

Wenn Sie die Farbe für alle zukünftigen Objekte ändern wollen, müssen Sie eine Farbe wählen, wenn kein Objekt markiert ist. Ein Doppelklick auf eine Farbe blendet die Systemfarbpalette ein, in der Sie eine neue Farbe definieren können.

Die ***RGB****-Werte* und *-Namen* aller Farben sind in der Textdatei ***rgb.txt*** im Ordner **Environ** im **ViaCAD** Verzeichnis aufgelistet und können dort bearbeitet werden.

Breite

Im Untermenü **Breite** können Sie Linienstärken definieren. Die ersten 8 Werte sind vordefiniert. Die angezeigte Einheit ist abhängig von der unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** eingestellten Maßeinheit (*Zoll* oder *Millimeter*). Mit den nächsten 4 Werte können Sie die Linienbreite in Pixel festlegen.

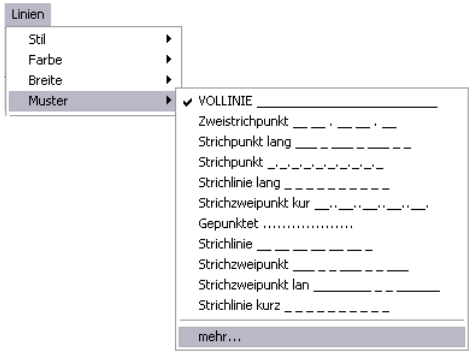


Mehr

Mit dem Befehl **Mehr** blenden Sie ein Dialogfenster ein, in dem Sie eine benutzerdefinierte Breite, entweder in **Punkt** oder in der eingestellten Maß-**einheit**, definieren können.

Muster

In diesem Untermenü definieren Sie Linienmuster. 11 Muster sind vordefiniert.



Mehr

Mit dem Befehl **Mehr** blenden Sie ein Dialogfenster ein, in dem Sie eine größere Auswahl an Linienmustern finden, deren Muster Sie zusätzlich skalieren können.

Linienmuster definieren

Per Vorgabe verwendet ***ViaCAD*** Linienbeschreibungen aus der Datei ***cadd.lin*** im Ordner ***Environ*** im ***ViaCAD***-Verzeichnis. Diese Linienbeschreibungen können in dieser Textdatei mit jedem Texteditor verändert oder mit neuen Linienmuster ergänzt werden.

Jede Linienbeschreibung besteht aus zwei Zeilen. Die erste Zeile beginnt mit dem Liniennamen (optional) gefolgt vom Linienmuster aus Strichen und Punkten. Die zweite Zeile beginnt mit einem großen A, dann einem Komma, gefolgt von den Längenbeschreibungen für Striche, Leeerzeichen und Punkte. Eine 0 steht für einen Punkt, ein negativer Wert für ein Leerzeichen. Einige Beispiele:

ZWEISTRICHPUNKT,__ __ · __ __ · __ __ · __ __ · __ __ · __ __ ·
A,.25,-.125,.25,-.125,0,-.125

STRICHPUNKT,___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _
A,.75,-.125,.125,-.125

Hilfslinien

In ***ViaCAD*** gibt es zwei Arten von Hilfslinien:

- Dynamische Hilfslinien,
  die Sie automatisch durch Bewegen des Mauszeigers mit dem *Fangassistenten* einblenden und
- permanente Hilfslinien,
  die Sie durch **Strokebefehle** erstellen oder über den Befehl **Hilfslinien** im Kontextmenü, das Sie bei jedem aktiven Werkzeug mit der rechten Maustaste einblenden können, sobald ein Objekt markiert wurde.

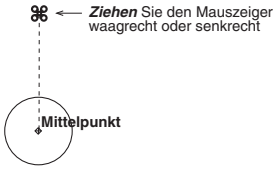
Die Länge der permanenten Hilfslinien entspricht entweder der gesamten Bildschirmbreite oder dem Blattformat (eingestellt mit dem Befehl **Zeichnungsgröße**) des angeschlossenen Druckers, was immer von beiden größer ist.

Stroke-Hilfslinien

Stroke-*Hilfslinien* sind Hilfslinien, die Sie mit der Maus erzeugen. Dazu müssen Sie die Maus bei gedrückter **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehls-** und **Maustaste**) waagrecht oder senkrecht ***ziehen***. Durch *Strokes* (*Strouks* ausgesprochen) können Sie Hilfslinien exakt durch Punkte legen, ohne dabei ein Zeichenwerkzeug zu verlassen.

Stroke-Hilfslinien anlegen

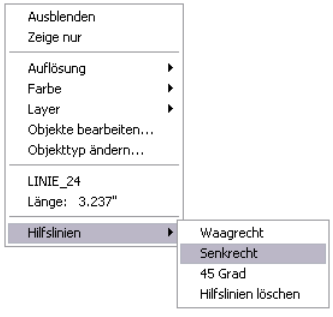
Wenn Sie **Umschalt**-, **Strg**-Taste und **Maustaste** *(Macintosh:* ***Befehls-*** *und* ***Maustaste****)* gleichzeitig drücken, nimmt der Mauszeiger die Form eines Kleeblatts an (⌘).



Wenn Sie jetzt den Mauszeiger über einen Punkt bewegen (die Anmerkung ***Endpunkt***, ***Seitenmitte*** etc. des *Fangassistenten* muss eingeblendet sein) und dann den Mauszeiger *waagrecht* oder *senkrecht* über den Bildschirm ziehen, wird eine gepunktete Hilfslinie durch den eingeblendeten Punkt gelegt.

Kontextmenü Hilfslinien

Wenn Sie ein Objekt markieren, können Sie bei jedem aktiven Werkzeug mit der rechten Maustaste ein Kontextmenü einblenden, das immer als letzten Eintrag den Menüpunkt **Hilfslinien** enthält.



Im Untermenü **Hilfslinien** können Sie folgende Befehle aufrufen:

Waagrecht	Mit diesem Befehl legen Sie eine waagrechte Hilfslinie durch den aktiven Punkt des Fangassistenten.
Senkrecht	Mit diesem Befehl legen Sie eine senkrechte Hilfslinie durch den aktiven Punkt des Fangassistenten.
45 Grad	Mit diesem Befehl legen Sie eine 45°-Hilfslinie durch den aktiven Punkt des Fangassistenten.
Hilfslinien löschen	Mit diesem Befehl löschen Sie alle angelegten Hilfslinien.

Hilfslinien anlegen

1. Wählen Sie ein Werkzeug aus der Werkzeugpalette.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über einen Objektpunkt, bis der *Fangassistent* eine entsprechende Anmerkung wie z.B. ***Endpunkt*** anzeigt.
3. Drücken Sie die rechte Maustaste.

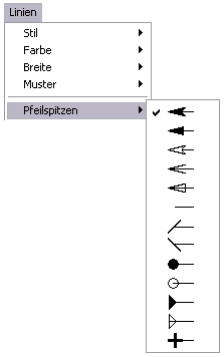
   Das **Kontextmenü** wird eingeblendet.
4. Bewegen Sie den Mauszeiger über den letzten Menüpunkt **Hilfslinien**.

   Das Untermenü **Hilfslinien** wird eingeblendet.
5. Wählen Sie den gewünschten Hilfslinienbefehl.

   Abhängig vom gewählten Befehl wird eine *senkrechte*, *waagrechte* oder ***45°**-Hilfslinie* durch den aktiven Punkt des *Fangassistenten* gelegt oder alle Hilfslinien werden gelöscht.

Pfeilspitzen

Im Untermenü **Pfeilspitzen** im Menü **Linie** finden Sie eine Reihe von Pfeilspitzen, die Sie mit den Befehlen **Pfeilspitze am Anfang** und **Pfeilspitze am Ende** an Linienenden platzieren können.



Pfeilspitze am Anfang

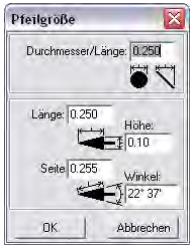
Mit diesem Befehl platzieren Sie eine Pfeilspitze am Startpunkt einer Kurve. Bei einer Linie ist es der erste Linienpunkt, der gesetzt wird.

Pfeilspitze am Ende

Mit diesem Befehl platzieren Sie eine Pfeilspitze am Endpunkt einer Kurve. Bei einer Linie ist es der zweite Linienpunkt, der gesetzt wird.

Pfeilgröße

Mit diesem Befehl können Sie die Größe der Pfeilspitzen einstellen. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

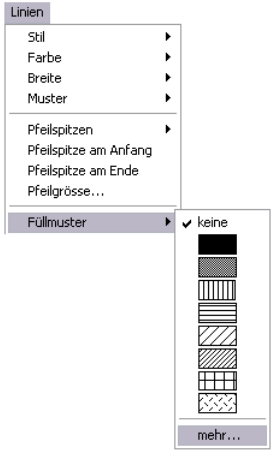


In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Durchmesser/Länge	Mit diesem Wert bestimmen Sie den *Durchmesser* von runden Pfeilspitzen und die *waagrechte Länge* von Schrägstrichen als Pfeilspitzen.
Länge	Dieser Wert bestimmt die *waagrechte Länge* von Pfeilspitzen.
Höhe	Dieser Wert bestimmt die *senkrechte Länge* von Pfeilspitzen.
Seite	Dieser Wert bestimmt die Länge entlang einer Hypotenuse.
Winkel	Dieser Wert bestimmt den Winkel in Grad.

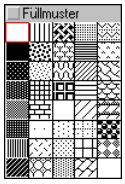
Füllmuster

In diesem Untermenü können Sie Füllmuster für geschlossene Polygonobjekte wählen. Dabei handelt es sich im Gegensatz zu Schraffuren um ***Bitmap**-Muster* (Pixelgrafiken). Die ersten acht aufgeführten Füllmuster sind voreingestellt.



Mehr

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster mit 20 weiteren Füllmustern eingeblendet.

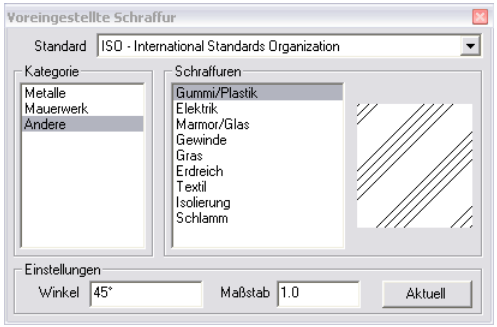


Füllfarben

In diesem Untermenü können Sie Füllfarben für geschlossene Polygonobjekte wählen.

Schraffuren

Mit diesem Befehl können Sie eine *Schraffur* auswählen, die mit dem Befehl **Schraffieren** zugewiesen wird. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Standard Hier können Sie zwischen ***ISO***- und ***DIN***-*Standard* wählen.

Kategorie Hier werden die dem Standard entsprechenden Kategorien aufgelistet.

Schraffuren Dieses Fenster enthält alle Schraffuren des gewählten Standards.

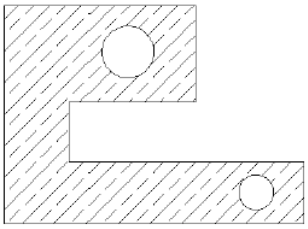
Winkel In dieses Feld tragen Sie den gewünschten Winkel für das gewählte Schraffurmuster ein.

Maßstab In dieses Feld tragen Sie den gewünschten Maßstab für das gewählte Schraffurmuster ein.

Aktuell Mit dieser Schaltfläche machen Sie die gewählte Schraffur mit allen Einstellungen zur aktuellen Schraffur für alle zukünftigen Schraffuren, die Sie mit dem Befehl **Schraffieren** zuweisen.

Schraffieren

Mit diesem Befehl weisen Sie die aktuelle Schraffur, die Sie im Dialogfenster **Schraffuren** eingestellt haben, allen markierten geschlossenen 2D-Geometrieobjekten zu.

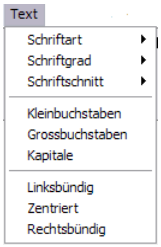


Schraffuren bearbeiten

Um eine zugewiesen Schraffur zu bearbeiten, markieren Sie erst die Schraffur, wählen dann den Befehl **Schraffuren** und bearbeiten die Schraffur in dem eingeblendeten Dialogfenster. Sobald Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** klicken, wird die geänderte Schraffur erneut zugewiesen.

Text

Im Menü **Text** finden Sie alle Befehle für das Einstellen und Zuweisen von Textattributen sowohl für bestehende Textobjekte wie auch als Voreinstellung für zukünftige Textobjekte.



***Hinweis**: Wenn Sie Textobjekte bearbeiten wollen, müssen Sie mit einem doppelten Mausklick das **Textbearbeitungsfenster** einblenden.*

Schriftart

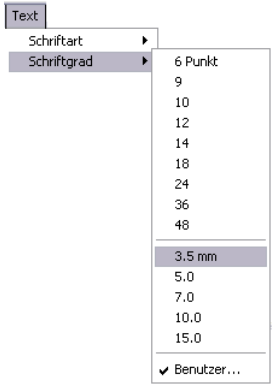
Im Untermenü **Schriftart** finden Sie alle Schriften aufgelistet, die auf Ihrem Computer installiert sind.

Mehr

Wenn Sie den Befehl **Mehr** wählen, wird die frei verschiebbare Textpalette eingeblendet, die jederzeit Zugriff auf alle Textoptionen bietet.

Schriftgrad

Im Untermenü **Schriftart** können Sie den Schriftgrad eines Textes in Punktgrößen oder in der unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** eingestellten Maßeinheit zuweisen.

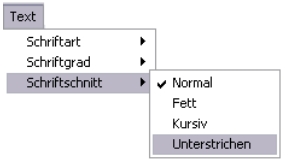


Benutzer

Für das Zuweisen von benutzerdefinierten Schriftgraden, wählen Sie den Befehl **Benutzer** im Untermenü **Schriftgrad**. In dem eingeblendeten Dialogfenster können Sie Schriftgrade in Punktgrößen oder in der unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** eingestellten Maßeinheit zuweisen.

Schriftschnitt

Im Untermenü **Schriftschnitt** können Sie unter vier verschiedenen Schriftschnitten wählen.



Kleinbuchstaben

Mit diesem Befehl werden alle markierten Wörter klein geschrieben.

Großbuchstaben

Mit diesem Befehl werden alle markierten Wörter groß geschrieben.

Kapitälchen

Mit diesem Befehl werden die ersten Buchstaben aller markierten Wörter in Großbuchstaben umgewandelt.

Textausrichtung

Im letzten Abschnitt des **Textmenüs** finden Sie die drei Befehle **Linksbündig**, **Zentriert** und **Rechtsbündig** für das Ausrichten von Text.

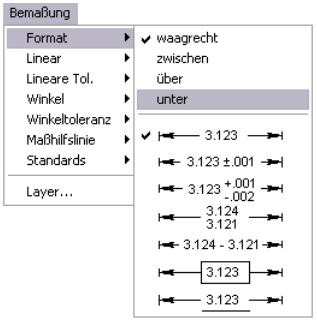
Dies ist ein Textblock der links ausgerichtet ist
Dies ist ein Textblock der mittig ausgerichtet ist
Dies ist ein Textblock der rechts ausgerichtet ist
Linksbündig
Zentriert
Rechtsbündig

Bemaßung

Im Menü **Bemaßung** finden Sie alle Befehle, die Sie für das Bemaßen von Zeichnungen benötigen.

Format

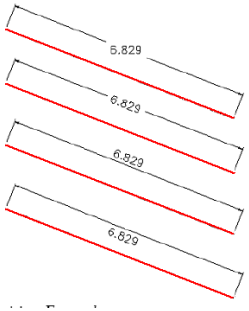
In diesem Untermenü finden Sie die verschiedenen Formatierungsoptionen für Text und Bemaßung.



Textposition

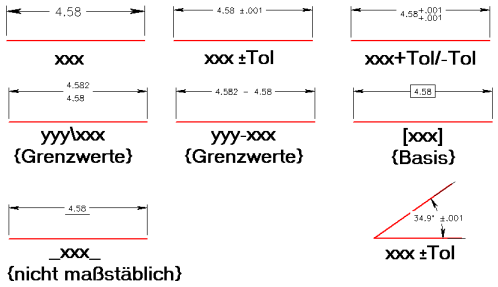
Im ersten Abschnitt des Untermenüs finden Sie die vier Befehle *waagrecht*, *zwischen*, *über* und *unter* für die Positionierung des Maßtexts in Bezug zur Maßlinie.

Nachfolgend einige Beispiele für die möglichen Maßtextpostionen:



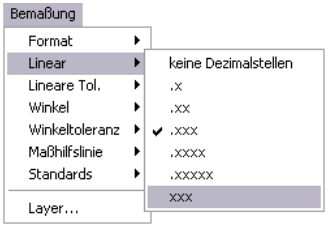
Bemaßungsformat

Im zweiten Abschnitt des Untermenüs finden Sie die sieben folgenden Bemaßungsformate für lineare und Winkelbemaßungen.



Linear

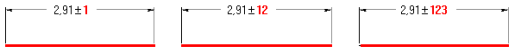
In diesem Untermenü können Sie die Anzahl der Nachkommastellen für Maßzahlen (nicht für Toleranzen) festlegen.



Linear Tol

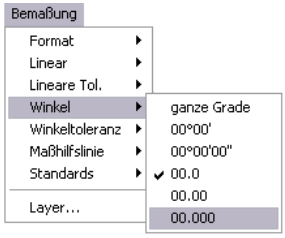
In diesem Untermenü legen Sie ausschließlich die Anzahl der Nachkommastellen für Toleranzwerte fest.

Die nachfolgende Grafik zeigt Toleranzwerte mit **1**, **2** und **3** Nachkommastellen.

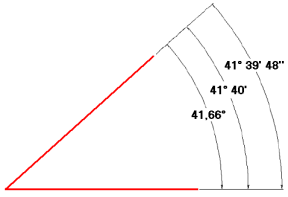


Winkel

In diesem Untermenü wählen Sie das Bemaßungsformat für Winkelbemaßungen. Sie können zwischen den Formaten **Grad/Minuten**, **Grad/Minuten/Sekunden** und Grad als Dezimalzahl mit unterschiedlichen Nachkommastellen wählen.

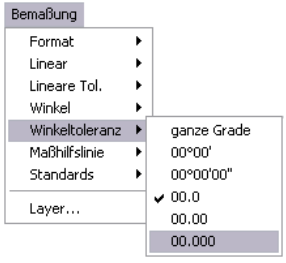


Nachfolgend einige Beispiele für mögliche Winkelformate:



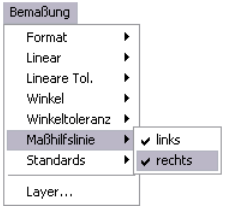
Winkeltoleranz

In diesem Untermenü wählen Sie das Bemaßungsformat für Winkeltoleranzen. Sie können zwischen den Formaten **Grad/Minuten**, **Grad/Minuten/Sekunden** und Grad als Dezimalzahl mit unterschiedlichen Nachkommastellen wählen.

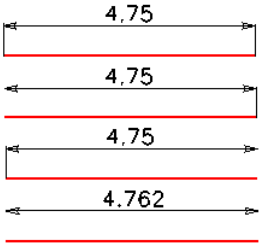


Maßhilfslinie

In diesem Untermenü blenden Sie *linke*, *rechte* oder *beide* Maßhilfslinien einer Bemaßung ein oder aus.

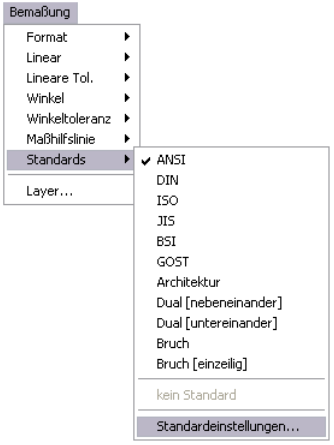


Nachfolgend einige Beispiele für die mögliche Maßhilfslinien:



Standards

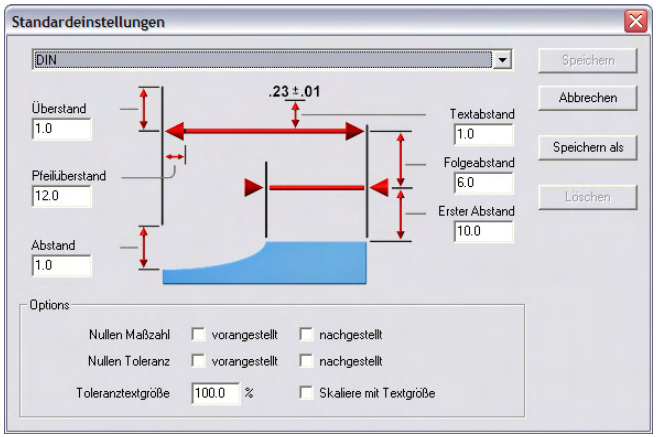
In diesem Untermenü können Sie zwischen verschiedenen Bemaßungsstandards wählen, die Sie im Dialogfenster **Standardeinstellungen**, das Sie mit dem gleichnamigen Befehl in diesem Untermenü einblenden, bearbeiten können.



Standardeinstellungen

Mit diesem Befehl können Sie alle Bemaßungsparameter für die jeweiligen Standards einstellen, die Sie im Untermenü **Standards** im Menü **Bemaßung** wählen können.

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Standardeinstellungen** enthält folgende Elemente:

Standard — In diesem Listenmenü wählen Sie einen der vordefinierten oder einen benutzerdefinierten Bemaßungsstandard, dessen Paramter Sie ändern wollen.

Löschen — Mit dieser Schaltfläche löschen Sie den im Listenmenü **Standard** gewählten Bemaßungsstandard. Vordefinierte Standards können nicht gelöscht werden, nur benutzerdefinierte Standards.

***Vorsicht**: Löschvorgänge können nicht rückgängig gemacht werden.*

Skaliere mit Textgröße — Wenn Sie diese Option markieren, werden alle Bemaßungselemente, wie beispielweise die Größe des Maßpfeils, automatisch mitskaliert, wenn Sie die Bemaßungstextgröße ändern.

Textabstand — Dieser Wert definiert den Abstand der Maßzahl von der Maßlinie.

Folgeabstand — Dieser Wert definiert den Abstand zwischen der ersten und allen weiteren Maßlinien.

Erster Abstand — Dieser Wert definiert den Abstand zwischen dem bemaßten Objekt und der Maßlinie.

Pfeilüberstand — Dieser Wert definiert bei außenliegenden Maßpfeilen den Überstand des Maßpfeils über die Maßhilfslinie hinaus.

Überstand — Dieser Wert definiert den Überstand der Maßhilfslinie über die Maßlinie hinaus.

Abstand — Dieser Wert definiert den Abstand zwischen dem bemaßten Objekt und dem Beginn der Maßhilfslinie.

Nullen Maßzahl	Mit diesen beiden Optionen können Sie festlegen, ob Maßzahlen um *führende* und/oder *nachgestellte* Nullen ergänzt werden sollen.
Nullen Toleranz	Mit diesen beiden Optionen können Sie festlegen, ob Toleranzwerte um *führende* und/oder *nachgestellte* Nullen ergänzt werden sollen.
Toleranztextgröße	Dieser Wert definiert die Toleranztextgröße als Prozentsatz der Bemaßungstextgröße.
Speichern	Mit dieser Schaltfläche können Sie Änderungen, die Sie bei benutzerdefinierten Standards vorgenommen haben, speichern. Für Änderungen bei vordefinierten Standards müssen Sie die Schaltfläche **Speichern als** verwenden.
Speichern als	Mit dieser Schaltfläche speichern Sie Änderungen, die Sie bei vordefinierten oder benutzerdefinierten Standards vorgenommen haben unter einem neuen Namen, der automatisch in das Untermenü **Standards** aufgenommen wird.

Layer

Mit diesem Befehl im Menü **Bemaßung** stellen Sie den Bemaßungslayer ein.

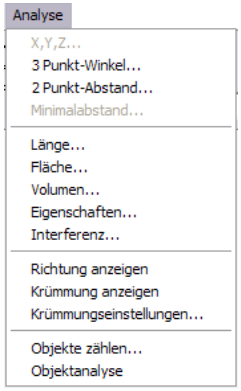
Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie den Layer wählen oder neu erstellen können, auf dem alle Bemaßungen automatisch platziert werden.

Weitere Einstellungen

Alle weiteren Parameter für *Maßtext*, *Maßlinien* und *Maßpfeile* stellen Sie in den entsprechenden Menüs **Text** und **Linien** ein.

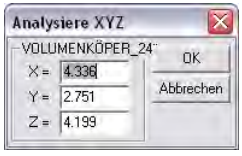
Analyse

In diesem Menü finden Sie eine Reihe von Befehlen zum Analysieren von Objektgeometrie und ihrer Attribute.



X,Y,Z

Wenn Sie ein Objekt markieren (*Punkt*, *Fläche* oder *Volumenkörper*), wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



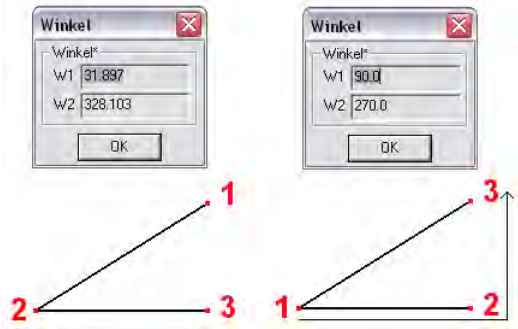
In diesem Dialogfenster werden die *Modellraum-**Koordinaten*** des markierten Objekts angezeigt (Größe des belegten dreidimensionalen Modellraums).

Hinweis: *Mit diesem Befehl kann auch sehr gut die Position eines markierten Punktes bearbeitet werden.*

3 Punkt-Winkel

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet. Gleichzeitig werden Sie in der Hinweiszeile aufgefordert drei Punkte zu setzen.

Der zwischen diesen drei Punkten gemessene Winkel wird im Feld **W1** und der entsprechende Gegenwinkel im Feld **W2** angezeigt.

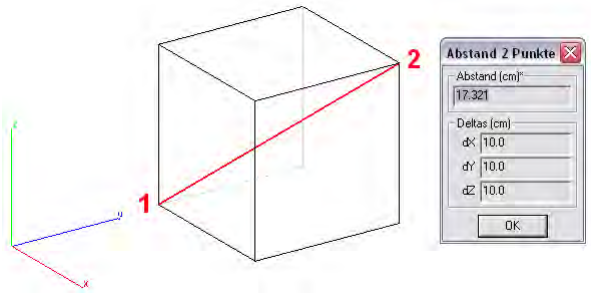


***Wichtig**: Die Messung des Winkels hängt immer von der Reihenfolge der gesetzten Punkte ab. Der Winkel wird immer zwischen dem ersten und dritten Punkt gemessen.*

2 Punkt-Abstand

Mit diesem Befehl können Sie die Koordinaten-Längen einer Strecke im Welt-Koordinatensystems analysieren.

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet. Gleichzeitig werden Sie in der Hinweiszeile aufgefordert zwei Punkte zu setzen.



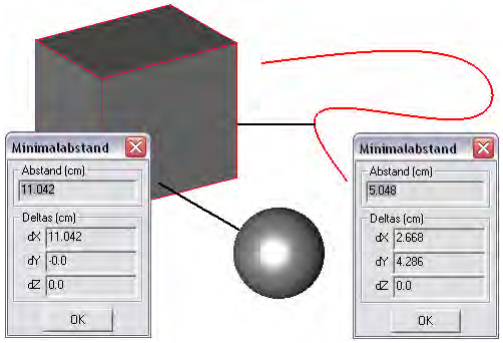
Die zwischen diesen beiden Punkten gemessene Strecke wird in der aktuellen Maßeinheit im Feld **Abstand** angezeigt und die drei entsprechenden Koordinaten-Komponenten in den Feldern **dx**, **dy** und **dz**.

Minimalabstand

Mit diesem Befehl berechnen Sie den Minimalabstand zwischen zwei Objekten. Folgende Paarungen sind zulässig *Kurve/Kurve*, *Kurve/Fläche*, *Fläche/Fläche*, *Kurve/Volumenkörper*, *Fläche/Volumenkörper* und *Volumenkörper/Volumenkörper*.

***Wichtig**: Sie müssen erst die beiden Objekte markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.*

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird die Minimalabstand zwischen den beiden markierten Objekten grafisch auf der Zeichenfläche eingeblendet sowie der Minimalabstand in einem eingeblendeten Dialogfenster einschließlich der drei entsprechenden Koordinaten-Komponenten angezeigt.



Länge

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie die Länge einer markierten Kurve, die in einem Hinweisfenster eingeblendet wird.

***Wichtig**: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.*

Fläche

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie den Flächeninhalt einer Fläche oder eines Volumenkörpers. Im Falle eines Volumenkörpers entspricht der berechnete Flächeninhalt der Summe der einzelnen Körperseiten. Das Ergebnis wird als Hinweis eingeblendet.

***Wichtig**: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.*

Volumen

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie den Körperinhalt eines Volumenkörpers. Das Ergebnis wird als Hinweis eingeblendet.

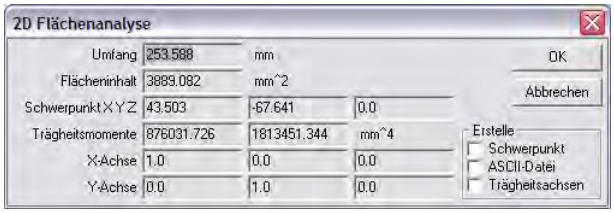
***Wichtig**: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.*

Eigenschaften

Mit diesem Analysebefehl analysieren Sie Flächen- und Masseneigenschaften. Abhängig vom markierten Objekt wird das Dialogfenster **2D-Flächenanalyse** oder das Dialogfenster **Masseneigenschaften** eingeblendet.

Eigenschaften eines 2D-Objekts

Das Dialogfenster **2D-Flächenanalyse** wird eingeblendet, wenn Sie den Befehl **Eigenschaften** aufrufen und dabei entweder *Kurven* oder *Flächen* markiert haben. Im Falle von *Kurven* müssen diese eine geschlossenen Kontur ohne überlappende Elemente bilden.



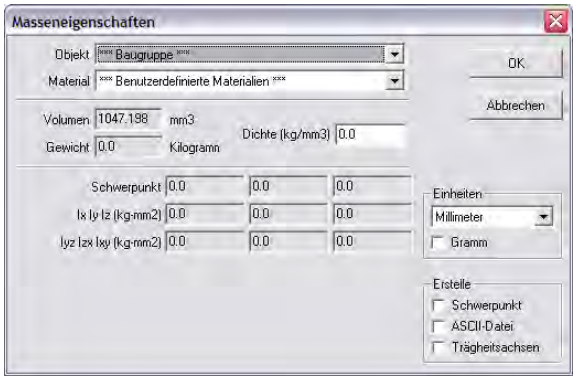
Das Dialogfenster **2D-Flächenanalyse** enthält folgende Elemente:

Umfang	zeigt die Summe aller Kurvenlängen oder Flächenkanten.
Flächeninhalt	zeigt den Flächeninhalt zweidimensionaler Ebenen oder von 3D-Flächen.
Schwerpunkt	berechnet den Schwerpunkt von zweidimensionalen Ebenen. Für dreidimensionale Flächen wird der Schwerpunkt nicht berechnet.
Trägheitsmomente	berechnet die Trägheitsmomente von zweidimensionalen Ebenen. Für dreidimensionale Flächen werden die Trägheitsmomente nicht berechnet.
X-Achse	berechnet für zweidimensionalen Ebenen die ***X**-Trägheitsachse*. Für dreidimensionale Flächen wird diese Berechnung nicht durchgeführt.
Y-Achse	berechnet für zweidimensionalen Ebenen die ***Y**-Trägheitsachse*. Für dreidimensionale Flächen wird diese Berechnung nicht durchgeführt.
Erstelle	Mit dieser Optionen können folgende Analyseergebnisse auf der Zeichenfläche dargestellt oder exportiert werden:
Schwerpunkt	zeigt den Schwerpunkt von zweidimensionalen Ebenen als Punkt grafisch auf dem Bildschirm.
ASCII-Datei	exportiert die Analyseergebnisse in eine ASCII-Datei.
Trägheitsachsen	zeigt die Hauptträgheitsachsen von zweidimensionalen Ebenen als Linien grafisch auf dem Bildschirm.

Masseneigenschaften

Wenn Sie einen oder mehrere Volumenkörper markieren und den Befehl **Eigenschaften** aufrufen, wird das Dialogfenster **Masseneigenschaften** eingeblendet. Es listet Analyseergebnisse wie *Volumen*, *Gewicht*, *Schwerpunkt*, und *Trägheitsmomente* auf. Wird mehr als ein Volumenkörper markiert, wird die markierte Baugruppe analysiert. Auch wenn eine Baugruppe markiert wurde, können einzelne Bauteile analysiert werden, indem Sie im Objektlistenfenster das gewünschte Bauteil markieren.

Wenn Sie eine Baugruppe (mehrere Volumenkörper) markieren und den Befehl **Eigenschaften** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Masseneigenschaften** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Objekt

In diesem Listenfenster können Sie, falls eine Baugruppe markiert wurde, die Analyseergebnisse einzelner Bauteile abfragen.

Wenn nur ein Volumenkörper markiert wurde, ist dieses Listenfenster deaktiviert.

Material

In diesem Listenfenster können Sie den markierten Objekten ein Material mit einer spezifischen Dichte zuweisen. Wenn Sie einzelnen Objekten unterschiedliche Materialien für die Analyse zuweisen wollen, müssen Sie sie einzeln markieren und analysieren oder jedesmal, wenn Sie ein Objekt aus dem Objektlistenfenster wählen, ein neues Material zuweisen.

Dichte

In diesem Eingabefeld wird die Dichte des gewählten Materials angezeigt. Sie können diese Dichte jederzeit überschreiben. Mit jeder Eingabe werden die Ergebnisse automatisch aktualisiert.

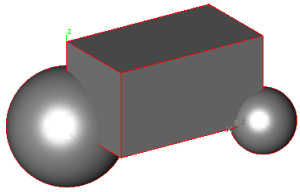
Einheiten

In diesem Listenfenster wählen Sie die Einheit, in der die Ergebnisse angezeigt werden sollen. Abhängig davon, ob Sie eine metrische oder eine zöllische Einheit gewählt haben, können Sie zusätzlich die Option **Gramm** oder **Unzen** aktivieren. Mit jeder Änderung werden die Analyseergebnisse automatisch aktualisiert.

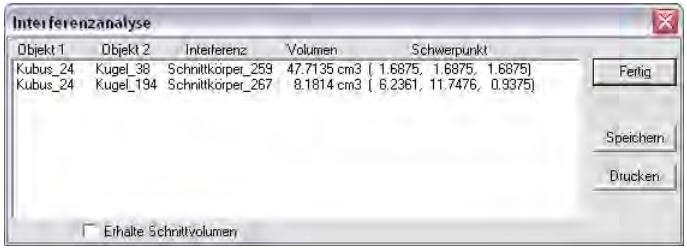
Erstelle	Mit dieser Optionen können folgende Analyseergebnisse auf der Zeichenfläche dargestellt oder exportiert werden:
Schwerpunkt	zeigt den Schwerpunkt für jeden markierten Körper und, falls sinnvoll, für die gesamte Baugruppe als Punkt grafisch auf dem Bildschirm.
ASCII-Datei	exportiert die Analyseergebnisse für jedes einzelnen Objekt und für die gesamte Baugruppe in eine ***ASCII**-Datei.*
Trägheitsachsen	zeigt die Hauptträgheitsachsen für jeden markierten Körper und, falls sinnvoll, für die gesamte Baugruppe als Linien grafisch auf dem Bildschirm.
OK	Wenn Sie diese Schaltfläche betätigen, werden die zugewiesenen Dichtewerte für jedes Objekt gespeichert und die markierten **Erstelle**-Optionen ausgeführt.

Interferenz

Mit diesem Befehl überprüfen Sie, ob sich zwei oder mehr Volumenkörper schneiden.



Wenn Sie zwei oder mehr Volumenkörper markieren und den Befehl **Interferenz** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Interferenzanalyse** enthält Zeile für Zeile folgende Elemente:

Objekt 1	Der Name des ersten Volumenkörpers, der **Objekt 2** schneidet.
Objekt 2	Der Name des zweiten Volumenkörpers, der **Objekt 1** schneidet.
Interferenz	In dieser Spalte wird der Name für den Schnittvolumenkörper angezeigt, der erstellt wird, wenn Sie die Option **Erhalte Schnittvolumen** aktivieren.

Volumen	In dieser Spalte wird das Schnittvolumen zwischen **Objekt 1** und **Objekt 2** angezeigt.
Schwerpunkt	Hier finden Sie den Interferenzschwerpunkt zwischen **Objekt 1** und **Objekt 2**.
Erhalte Schnittvolumen	Wenn Sie diese Option markieren, bleibt der gemeinsame Schnittkörper als eigenständiger Volumenkörper erhalten.
Drucken	Mit dieser Schaltfläche können Sie die angezeigten Ergebnisse ausdrucken.
Speichern	Mit dieser Schaltfläche speichern Sie die Ergebnisse in einer ***Text**-Datei.*

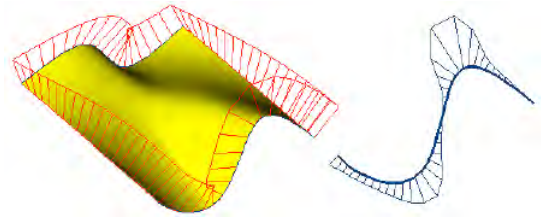
Richtung anzeigen

Mit diesem Befehl können Sie von einer markierten Kurve die Startrichtung der Kurve und von einer markierten Fläche die positive Flächenrichtung durch Richtungspfeile anzeigen.

Wichtig: *Bei diesem Befehl handelt es sich um einen Wechselbefehl. D,h., um die* ***Richtungsanzeige*** *auszublenden, müssen Sie diesen Befehl erneut wählen.*

Krümmung anzeigen

Dieser Befehl zeigt die Krümmung einer markierten Kurve oder Fläche. Die Krümmung wird solange angezeigt, bis Sie sie mit demselben Befehl wieder ausblenden.

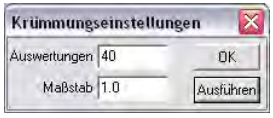


Solange die Krümmung angezeigt wird, können Sie Kurven oder Flächen dynamisch verändern und dabei direkt die Auswirkungen auf die Krümmung beobachten.

Krümmungseinstellungen

Mit diesem Befehl können Sie verschiedene Einstellungen für die Krümmungsanzeige vornehmen.

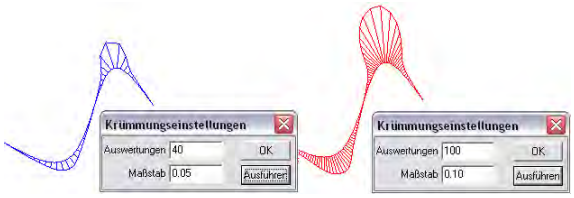
Wenn Sie eine Kurve oder Fläche markieren und diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Auswertungen In diesem Eingabefeld bestimmen Sie die Anzahl der Auswertungen, die für die Anzeige der Krümmung vorgenommen werden sollen. Je höher die Anzahl der Auswertungen, desto feiner ist die angezeigte Krümmung und die benötigte Berechnungszeit.

Maßstab In diesem Feld geben Sie einen Faktor für die angezeigte Krümmungsgröße ein. Je höher der Faktor, um so ausgeprägter wird die Krümmung dargestellt.



Objekte zählen

Mit diesem Befehl können Sie alle Objekte in Ihrer Zeichnung zählen. Mit Hilfe des Listenmenüs können Sie verschiedene Filter setzen wie für Objekte auf Arbeitslayer oder allen sichtbaren Layern, für alle markierten oder ausgeblendeten Objekte.

Im unteren Teil des Dialogfensters finden Sie Informationen über Arbeitsspeicher und Displayliste.

Objektanalyse

Mit diesem Befehl können Sie Objekte auf potentielle Probleme und Inkonsistenzen überprüfen. Möglich Probleme beinhalten geometrische und topologische Fehler wie:

- Toleranzüberschreitungen (Lücken) zwischen Scheitelpunkten, Kanten und Körperseiten
- Falsche Ausrichtungen von Kanten und Körperseiten
- Unstetigkeiten von Kurven und Flächen
- Sich selbst schneidende Geometrie
- Fehlerhafte Darstellung von analytischen und NURB-Daten
- Fehlerhaft getrimmte Kurven

Fehlerhafte Objekte finden sich häufig bei Modellen, die von anderen Modellierern importiert wurden. Daher empfiehlt es sich, importierte Modelle mit diesem Befehl zu überprüfen.

Wenn Sie Objekte markieren und diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

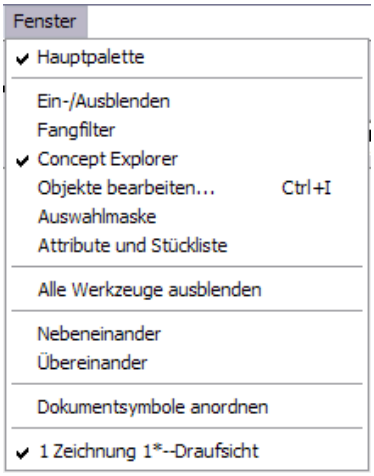
Das Dialogfenster **Objektanalyse** enthält folgende Elemente:

Speichern als	Mit dieser Schaltfläche können Sie das Ergebnis der Objektanalyse in einer ***Text**-Datei* speichern.
Reparieren	Mit dieser Schaltfläche wird versucht die fehlerhaften Daten zu reparieren.
Nächstes Objekt	zeigt das nächste analysierte Objekt an, indem es den Inhalt des Datenfensters entsprechend verschiebt.

***Hinweis**: Reparieren Sie fehlerhafte Objekte mit dem Werkzeug **Flächenkörper** anstatt mit der Schaltfläche **Reparieren**. Das Werkzeug **Flächenkörper** bietet eine Reihe von Funktionen, die mit der Schaltfläche **Reparieren** nicht zur Verfügung stehen.*

Fenster

In diesem Menü finden Sie Befehle zum Einblenden der Werkzeugpalette, von Dialogfenstern, die permanent geöffnet bleiben können und Befehle für die Handhabung von Fenstern.



Hauptpalette

Mit diesem Wechselbefehl blenden Sie die zweispaltige Hauptpalette ein oder aus. Die Hauptpalette, ist wie folgt gegliedert:

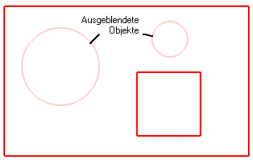
Ein-/Ausblenden

Mit diesem Befehl können Sie die Objektdarstellung auf dem Bildschirm kontrollieren, indem Sie einzelne Objekte aus- oder einblenden können. Dieser Befehl unterscheidet sich grundlegend vom Befehl **Löschen**. Beim Löschen eines Objekts wird dieses aus der Datenbank entfernt, während der Befehl **Ein-/Ausblenden** lediglich die Darstellung eines Objekts auf dem Bildschirm bestimmt.

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird eine Palette eingeblendet, die, während Sie weiter arbeiten, permanent geöffnet bleiben kann.

Die Platte **Ein-/Ausblenden** enthält von links nach rechts folgende Funktionen, wobei grüne Werkzeugsymbol für das Einblenden und rote Werkzeugsymbole für das Ausblenden stehen:

Einblenden blendet alle markierten Objekte ein. Wenn Sie diesen Befehl wählen, werden alle ausgeblendeten Objekte in gedimmter Farbe angezeigt, so dass Sie diese Objekte weiterhin anwählen können.



Alle einblenden blendet alle markierten Objekte auf allen sichtbaren Layern ein.

Zeige nur blendet alle Objekte, die Sie nicht markieren, aus.

Ausblenden blendet alle Objekte, die Sie markieren, aus.

Anzeige umkehren blendet alle sichtbaren Objekte aus und alle ausgeblendeten Objekte ein.

Eltern einblenden blendet die assoziierte Bezugsgeometrie (Eltern) der markierten Objekte ein.

Eltern ausblenden blendet die assoziierte Bezugsgeometrie (Eltern) der markierten Objekte aus.

Alle Funktionen in der Platte **Ein-/Ausblenden** führen jeweils nur eine Aktion aus und kehren dann sofort zu dem zuvor aktiven Werkzeug zurück. Wenn Sie Objekte markiert haben und den Befehl **Ein-/Ausblenden** aktivieren, werden nur diese Objekte ausgeblendet. Wenn keine Objekte markiert wurden, können Sie in einem Arbeitsschritt mehrere Objekte nur bei gedrückter **Umschalt**-Taste ausblenden.

Fangfilter

Der Fangfilter ermöglicht spezifische Fangpunkte an- oder abzuschalten. Wenn Sie den Befehl **Fangfilter** im Menü **Fenster** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Im Dialogfenster **Fangfilter** können Sie folgende Einstellungen für den Fangassistenten vornehmen, wenn Sie den Mauszeiger über Geometrie und Objekte auf der Zeichenfläche bewegen:

aktivieren Diese Option deaktiviert den *Fangassistenten*, ohne die Fangeinstellungen zu verändern.

Endpunkt Wenn diese Option aktiv ist, werden *Objekt-**Endpunkte*** als Fanghinweis eingeblendet.

Mitte Wenn diese Option aktiv ist, werden *Kurven-**Mitten*** sowie *Kreis-* und *Kreisbögen-**Mittelpunkte*** als Fanghinweis eingeblendet.

Schnittpunkt Wenn diese Option aktiv ist, werden ***Schnittpunkte*** zwischen Objekten als Fanghinweis eingeblendet.

Tang./Lot. Wenn diese Option aktiv ist, werden ***tangentiale*** oder ***lotrechte** Ausrichtungen* für Objekte eingeblendet.

XYZ-Achsen Wenn diese Option aktiv ist, werden für Objekte Ausrichtungsinformationen entlang der ***x***-, ***y***- und ***z**-Achsen* eingeblendet.

auf Kurven Wenn diese Option aktiv ist, wird der Fanghinweis ***auf*** eingeblendet, sobald sich der Mauszeiger ***auf*** Kurven (Linien, Kanten etc.) befindet, ohne spezifische Punkte zu fangen.

Kanten Alle Fanghinweise wie *Endpunkte*, *Mitten* oder *Scheitelpunkte*, die der *Fangassistent* üblicherweise bei Kurven einblendet, werden auch für Volumenkörper eingeblendet.

Seiten Wenn diese Option aktiv ist, werden *Flächen-* oder *Volumenkörper-**Seiten*** als Hinweis eingeblendet.

Arbeitsebene Wenn diese Option aktiv ist, werden alle Fangpunkte von Objekten, die nicht auf der Arbeitsebene liegen, auf die Arbeitsebene projiziert. Dies erlaubt Ihnen 2D-Kurven in Referenz zu 3D-Objekten auf der aktuellen Arbeitsebene zeichnen. Bei dieser Option empfiehlt es sich, mit dem Befehl **Ebene gleich Bildschirm** direkt auf die Arbeitsebene zu schauen.

Raster Wenn diese Option aktiv ist, werden ***Raster**punkte* als Fanghinweis eingeblendet, auch wenn das Raster nicht eingeblendet ist.

nur Ebene Wenn diese Option aktiv ist, fängt der *Fangassistent* nur Punkte oder Elemente, die auf der ***Arbeitsebene*** liegen. Wenn Sie diese Option aktivieren, empfiehlt es sich, die Ausrichtung entlang ***z****-Achse* bezogen auf die aktuelle Arbeitsebene zu deaktivieren.

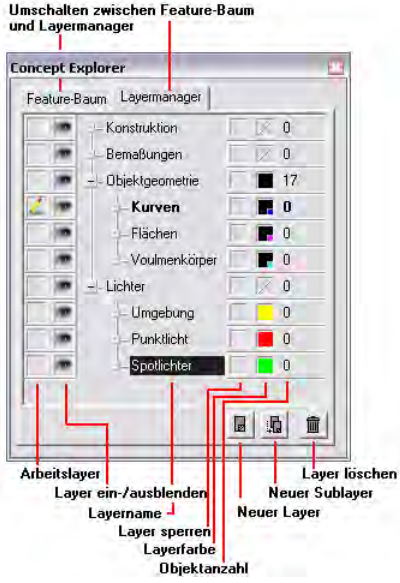
Concept-Explorer

Der ***Concept-Explorer*** enthält mehrere Funktionen: Das Verwalten von *Layern* durch den **Layermanager**, die Kontrolle über *Assoziativität*, *Objekt-Verknüpfungen* und *-Historie* über den **Feature-Manager**, sowie die Verwaltung von Symbolen über den **Symbolmanager**.

Layermanager

Layer bieten eine sehr effiziente Methode, um Objekte innerhalb einer Zeichnung zu logischen Gruppen zusammenzufassen.

Bereits lange vor CAD-Systemen verwendeten Designer transparente Folien um zusammengehörige Objekte auf einer Folie zusammenzufassen. Mit dem Aufkommen von Computern wurde diese Idee in Form von Layern nahezu in alle CAD-Systeme übernommen. Den *Layermanager* finden Sie in ***ViaCAD***, indem Sie den ***Concept-Explorer*** einblenden und das Register **Layermanager** anklicken. Die Layer *Hilfslinien*, *Bemaßung* und *Layer 1* werden automatisch für jede neue Zeichnung erstellt. Für jede Zeichnung können bis zu 1200 Layer angelegt werden.



Jedes Modellobjekt kann immer nur auf einem Layer liegen. Jeder Layer besitzt verschiedenen Attribute, womit das Verhalten einzelner Objekte auf dem Layer kontrolliert werden kann.

Wenn immer möglich, erben Sublayer die Hauptattribute *Ausgeblendet*, *Gesperrt* und *Farbe* von ihren Hauptlayern,

Im Layermanager können Sie folgende Attribute einstellen:

Arbeitslayer

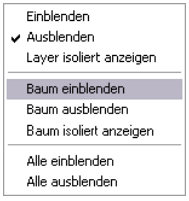
In der ersten senkrechten Spalte von links wird der aktuelle Arbeitslayer angezeigt. Alle neu erstellten Objekte werden automatisch auf dem Arbeitslayer platziert. Ein Bleistiftsymbol kennzeichnet den aktuellen Arbeitslayer. Ein Mausklick auf eine leere Zelle in der Spalte oder ein Doppelklick auf den Layernamen ändert den Arbeitslayer.

Ein-/Ausblenden

In der zweiten Spalte von links sehen Sie, welche Layer *sichtbar* oder *ausgeblendet* sind. Wenn ein Layer sichtbar ist, werden auch alle Objekte auf diesem Layer in der Zeichnung dargestellt. Wenn ein Layer ausgeblendet ist, sind auch alle Objekte auf diesem Layer (und den zugehörigen Sublayern) in der Zeichnung nicht sichtbar. Sichtbare Layer sind durch ein Augensymbol gekennzeichnet. Sublayer, die durch einen ausgeblendeten Hauptlayer ebenfalls ausgeblendet sind, werden durch ein gedimmtes Augensymbol gekennzeichnet. Ausgeblendete Layer besitzen kein Augensymbol.

Wenn Sie in eine Zelle in dieser Spalte klicken, wechselt der Zustand von *sichtbar* zu *ausgeblendet* und umgekehrt.

Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü **Einblenden** ein, in dem der Layerstatus durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet ist.



Einblenden	blendet den markierten Layer ein.
Ausblenden	blendet den markierten Layer aus.
Layer isoliert anzeigen	macht den markierten Layer zum Arbeitslayer und blendet alle anderen Layer aus.
Baum einblenden	blendet den markierten Layer und alle zugehörigen Sublayer ein.
Baum ausblenden	blendet den markierten Layer und alle zugehörigen Sublayer aus.
Baum isoliert anzeigen	macht den markierten Layer zum Arbeitslayer, blendet alle zugehörigen Sublayer ein und alle anderen Layer aus.

Alle einblenden blendet alle Layer und Sublayer ein.

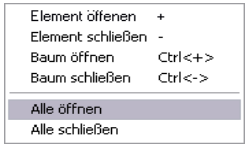
Alle ausblenden blendet alle Layer und Sublayer aus.

Name In der zentralen Spalte werden die Layernamen hierarchisch in einer Baumstruktur dargestellt. Wenn ein Layer keine Sublayer besitzt, steht vor dem Layernamen ein leeres Verzweigungssymbol .

Falls der Layer nicht angezeigte Sublayer besitzt (der Baum ist geschlossen), wird das geschlossene Verzweigungssymbol angezeigt. Ein Mausdoppelklick auf das Verzweigungssymbol öffnet den Strukturbaum und zeigt alle dazugehörigen Sublayer.

Falls der Layer angezeigte Sublayer besitzt (der Baum ist geöffnet), wird das offene Verzweigungssymbol angezeigt. Ein Mausdoppelklick auf das Verzweigungssymbol schließt den Strukturbaum einschließlich aller Layer und Sublayer.

Ein linker Mausklick auf das Verzweigungssymbol öffnet oder schließt die Layerstruktur, ein rechter Mausklick blendet das Verzweigungsmenü ein.



Element öffnen öffnet die direkt darunterliegende Layerstruktur. Hierarchisch tiefer geschachtelte Strukturen werden nicht geöffnet. Das Drücken der **+** Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.

Element schließen schließt die direkt darunterliegende Layerstruktur. Das Drücken der **-** Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.

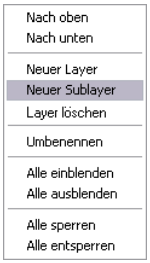
Baum öffnen öffnet die vollständige Layerstruktur einschließlich aller Sublayer. Das Drücken der **Strg+** Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.

Baum schließen schließt die vollständige Layerstruktur einschließlich aller Sublayer. Das Drücken der **Strg-** Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.

Alle öffnen öffnet die vollständige Layerstruktur aller Layer und Sublayer.

Alle schließen schließt die vollständige Layerstruktur aller Layer und Sublayer.

Ein rechter Mausklick auf den Layernamen öffnet das Layermenü.



Nach oben verschiebt den markierten Layer um eine Position in der aktuellen Hierarchie nach oben.

Nach unten verschiebt den markierten Layer um eine Position in der aktuellen Hierarchie nach unten.

Neuer Layer legt einen neuen Hauptlayer an.

Neuer Sublayer legt einen neuen Sublayer unter dem markierten Layer an.

Layer löschen löscht den markierten Layer einschließlich aller dazugehörigen Sublayer. Falls einer der Layer Objektgeometrie enthält, werden Sie vor dem Löschen darauf hingeweisen. Die Löschoption ist deaktiviert, falls sich innerhalb der zu löschenden Struktur der Arbeitslayer befindet.

Umbenennen mit diesem Befehl können Sie den Layernamen umbenennen. Mit einem Mausdoppelklick auf Layernamen können Sie einen Layer ebenfalls umbenennen.

Alle einblenden blendet alle Layer und Sublayer ein.

Alle ausblenden blendet alle Layer und Sublayer aus.

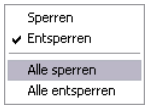
Alle sperren sperrt alle Layer und Sublayer.

Alle entsperren entsperrt alle Layer und Sublayer.

Sperren/Entsperren In der senkrechten Spalte rechts neben den Layernamen wird angezeigt, ob ein Layer für die Bearbeitung gesperrt ist oder nicht. Wenn ein Layer gesperrt ist, können alle Objekte auf diesem Layer oder eventueller Sublayer nicht markiert werden. Gesperrte Layer werden durch ein Schloßsymbol angezeigt. Alle Sublayer, die durch einen Hauptlayer gesperrt wurden, besitzen ein gedimmtes Schloßsymbol. Nicht gesperrte Layer besitzen kein Schloßsymbol.

Wenn Sie eine Zelle in dieser Spalte mit der linken Maustaste anklicken, wechselt der Zustand von *gesperrt* zu *entsperrt* und umgekehrt.

Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü **Sperren** ein, in dem der Layerstatus durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet ist.



Sperren sperrt den markierten Layer.

Entsperren entsperrt den markierten Layer.

Alle sperren sperrt alle Layer einschließlich aller Sublayer.

Alle entsperren entsperrt alle Layer einschließlich aller Sublayer.

Layerfarbe In der zweiten senkrechten Spalte rechts neben den Layernamen wird die zugewiesene Layerfarbe angezeigt. Wenn keine Farbe zugeweisen ist, wird die Zelle durch ein Kreuz markiert. Wenn eine Farbe zugewiesen wurde, wird diese Farbe in der Zelle angezeigt und alle Objekte auf diesem Layer einschließlich eventueller Sublayer werden in dieser Farbe gezeichnet. Sublayer, die durch ihren Hauptlayer eine Farbe automatisch zugeweisen bekommen haben, sind durch ein zweifarbiges Farbsymbol gekennzeichnet.

Wenn Sie eine Zelle in dieser Spalte mit der linken Maustaste anklicken, werden der Reihe nach die Standard Layerfarben zugewiesen. Der letzten Layerfarbe folgt die Option *Keine Farbe*.

Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü **Layerfarbe** ein.

Schwarz – Navy Blau weißt dem markierten Layer eine Standardfarbe zu.

Benutzerdefiniert… öffnet den Farbendialog, in dem Sie eine individuelle Farbe wählen können.

Entfernen entfernt die dem markierten Layer zugewiesene Farbe.

Alle entfernen entfernt alle allen Layern zugewiesenen Farben.

Objektzahl Die Zahl in der äußersten rechten Spalte zeigt die Objektzahl auf dem markierten Layer an. Falls der Layer Sublayer

besitzt, auf denen sich Objekte befinden, steht hinter der zahl ein + Zeichen und zeigt die Gesamtzahl der Objekte an. Für die Objektzahl auf Sublayern, die nicht im Strukturbaum angezeigt werden, bringen Sie den Mauszeiger über diese Zelle und erhalten dann in dem eingeblendeten Tooltip die Objektzahl auf dem markierten Hauptlayer und die Objektzahl für alle Sublayer.

Schaltflächen

Mit den drei Sinnbild-Schalflächen am unteren Rand des Dialogfenster können Sie neue Layer und Sublayer anlegen sowie Layer löschen.

legt einen neuen Hauptlayer an.

legt einen Sublayer unter dem markierten Layer an.

löscht den markierten Layer.

Feature-Manager

Der ***Feature-Manager*** zeigt alle assoziativen Informationen für ein markiertes Objekt. Assoziativität, die visuell kontrolliert und in vielen Fällen über der Feature-Manager verändert werden kann, beinhaltet:

- Feature-Verwaltung
- Kurven/Flächen-Assoziativität

Den *Featuremanager* finden Sie in ***ViaCAD***, indem Sie den ***Concepts****-Explorer* einblenden und das Register **Feature-Manager** anklicken.

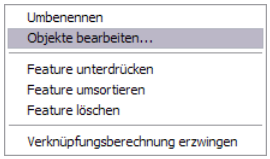
Historiebaum

Der *Historienbaum* zeigt die Historie eines Bauteil durch hierarchische Auflistung der einzelnen Arbeitsschritte, mit denen das Bauteil erstellt wurde.

Das Öffnen und Schließen des Historiebaums wird genauso gehandhabt wie beim *Layermanager*.

Feature-Verwaltung

Wenn Sie mit der rechten Maustaste ein ***Featuresymbol*** (kein Kurvensymbol), das dem Bauteilnamen vorangestellt ist, anklicken, wird folgendes Menü eingeblendet:

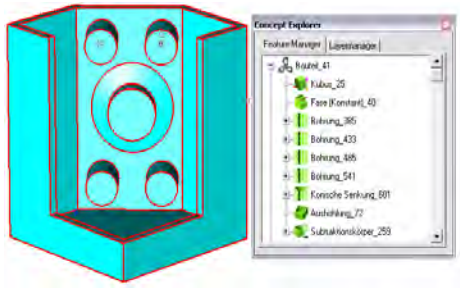


In diesem Menü finden Sie folgende Befehle für die Feature-Verwaltung:

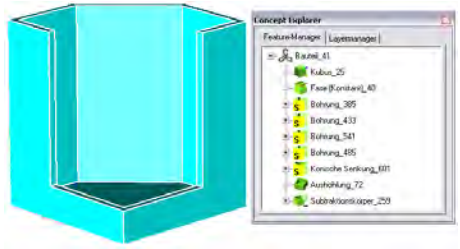
- Feature unterdrücken/aktivieren
- Feature löschen
- Feature umsortieren

Feature unterdrücken

Mit dem Wechselbefehl **Feature unterdrücken/aktivieren** können Sie im Historiebaum einzelne Features deaktivieren, so als ob diese Operation an einem Volumenkörper nie stattgefunden hätte. Nach Anwendung dieses Befehls wird das Bauteil ohne die unterdrückten Featuren neu aufgebaut. Sie können die Feature mit dem Befehl **Feature aktivieren** jederzeit wiederherstellen.



Im nächsten Beispiel wurden die vier *Bohrungen* und die *konische Senkung* der Reihe nach unterdrückt. Sobald ein Feature unterdrückt wird, wird dies durch ein entsprechendes Symbol vor dem Namen gekennzeichnet.



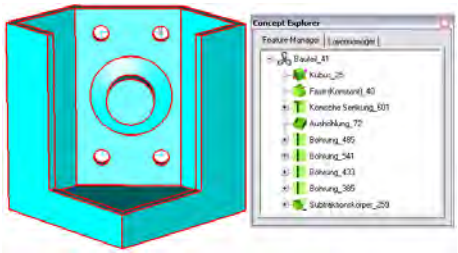
Feature löschen

Mit diesem Befehl löschen Sie ein markiertes Feature. Der Löschvorgang kann mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Datei** aufgehoben werden.

Feature umsortieren

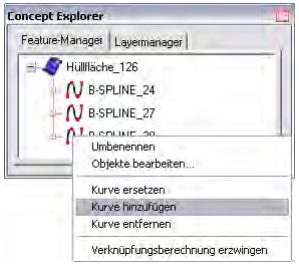
Manchmal ist es notwendig ein Bauteil zu verändern, indem Sie einzelne Features umstellen. Mit dem Befehl **Feature umsortieren** können Sie einzelne Features im *Historiebaum* nach unten oder oben verschieben, indem Sie erst ein Feature markieren, dann den Befehl **Feature umsortieren** aufrufen und zuletzt die neue Position im *Historiebaum* anklicken.

Im nachfolgenden Beispiel wurden die vier Bohrungen hinter die Feature *Aushöhlung* verschoben. Dadurch entstehen im Gehäuse keine Bohrungen, sondern vier Löcher.



Kurven/Flächen Assoziativität

Der *Featuremanager* zeigt im *Historiebaum* nicht nur die Entstehung des Bauteils, sondern auch alle assoziativen Verknüpfungen, die innerhalb des Bauteils zwischen *Kurven* und *Flächen* bestehen. Diese assoziativen Verknüpfungen können im *Featuremanager* bearbeitet werden. Dazu klicken Sie eine Kurve oder Fläche mit der rechten Maustaste an. In dem daraufhin eingeblendeten Menü finden Sie Befehle für das *Hinzufügen*, *Ersetzen* und *Entfernen* von Kurven.



Kurve entfernen

Mit diesem Befehl entfernen Sie die assoziative Verknüpfung einer Kurve zu einer Netz- oder Profilfläche, die durch diese Kurve mitdefiniert wird.

Die eigentliche Kurve wird nicht gelöscht, sondern lediglich die assoziative Verknüpfung zwischen Kurve und Fläche.

Sie entfernen die assoziative Verknüpfung zwischen einer Kurve und einer Fläche, indem Sie erst die Kurve im *Historiebaum* markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden und dort den Befehl **Kurve entfernen** aufrufen.

Kurve hinzufügen

Mit diesem Befehl fügen Sie eine neue Kurve in eine *Netz*- oder *Hüllfläche* ein und stellen so eine neue assoziative Verbindung her.

Sie fügen eine neue Kurve in eine Fläche ein, indem Sie erst eine Fläche im *Historiebaum* markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden, dort den Befehl **Kurve hinzufügen** aufrufen und zuletzt die hinzuzufügende Kurve auf der Zeichenfläche markieren.

Kurve ersetzen

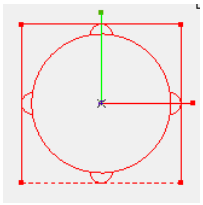
Mit diesem Befehl ersetzen Sie eine Kurve durch eine beliebige andere Kurve im *Historiebaum*. Dies beinhaltet Kurven für Netz- und Hüllflächen ebenso wie Kurven für die Definition von Flächenprofilen, die durch Extrusionen oder Rotationen entstanden sind.

Sie ersetzen eine Kurve durch eine beliebig andere Kurve im *Historiebaum*, indem Sie erst die Kurve im *Historiebaum* markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden, dort den Befehl **Kurve ersetzen** aufrufen und schließlich die Ersatzkurve auf der Zeichenfläche markieren.

Symbolmanager

Mit dem Symbolmanager können Sie 2D- und 3D-Symbole direkt auf die Zeichenfläche ziehen.

Ein Symbol, das auf die Zeichenfläche gezogen wurde, ist automatisch markiert und besitzt Kontrollpunkte, mit denen dynamisch *Größe*, *Winkel* oder *Position* des Symbols verändert werden können.

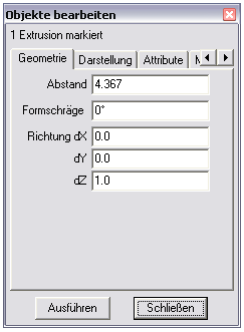


Alternativ können Sie diese Änderungen auch über die Eingabefelder der Eingabezeile des markierten Symbols vornehmen.

Objekte bearbeiten

Im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** finden Sie eine Reihe von Objektattributen und -informationen über die gerade markierte Objektgeometrie auf der Zeichenfläche. Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** kann auch durch einen Mausdoppelklick auf ein Objekt auf der Zeichenfläche eingeblendet werden, und kann permanent geöffnet bleiben.

Wenn Sie den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Abhängig von dem markierten Objekttyp und der Anzahl der markierten Objekte kann das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** folgende vier Register enthalten:

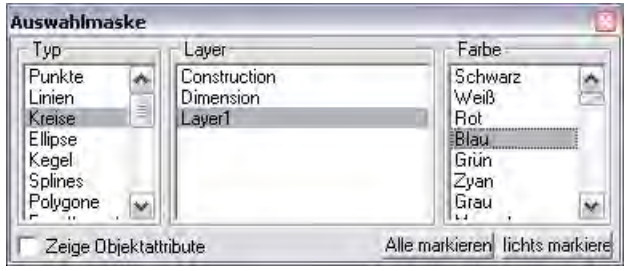
Geometrie — Im Register **Geometrie** werden alle Werte angezeigt, die Form und Größe eines Objekts bestimmen. Typischerweise handelt es sich dabei um Maße wie *Länge*, *Breite*, *Höhe* und *Durchmesser*. Alle Werte im Register **Geometrie** können verändert und mit der Schaltfläche **Ausführen** auf das markierte Objekt übertragen werden.

Darstellung — Das Register **Darstellung** wird nur angeboten, wenn eine Fläche oder ein Volumenkörper markiert wurde. Dieses Register enthält alle Attribute für die Darstellung eines Objekts auf dem Bildschirm *wie Transparenzeinstellungen*, Anzahl von *Isolinien* oder *Silhouettenparameter*.

Attribute Im Register **Attribute** werden das markierte Objekt betreffende Einstellungen angezeigt wie *Auflösung*, *Layer*, *Linieneigenschaften*, *Kontrollpunkte*, *Pfeilspitzen* und benutzerdefinierte *Namen*.

Auswahlmaske

Mit Hilfe der Auswahlmaske können Sie Objekte durch die Auswahl bestimmter Kriterien wie *Objekttyp*, *Farbe* oder *Layer* selektieren. Wenn Sie den Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Fenster** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Wenn dieses Dialogfenster eingeblendet wird, sind alle Attribute selektiert (grau hinterlegt). Sie markieren einzelne Attribute, indem Sie sie einfach anklicken. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie mehrere aufeinanderfolgende Attribute markieren und bei gedrückter **Strg**-Taste markieren Sie mehrere nicht aufeinanderfolgende Attribute. Ein Mausdoppelklick auf ein Attribut in einem

Listenfenster markiert alle Attribute in diesem Fenster.

Das Dialogfenster **Auswahlmaske** enthält folgende Elemente:

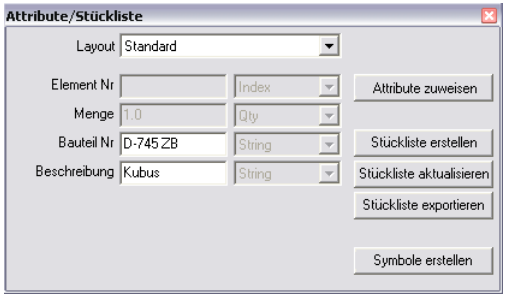
Typ	In diesem Listenfenster wählen Sie den Objekttyp, den Sie selektieren wollen.
Layer	In diesem Dialogfenster können Sie zusätzlich Layer festlegen, die in die Auswahl einbezogen werden sollen.
Farbe	In dieser Liste können Sie zusätzlich eine Auswahlfarbe angeben.
Zeige Objektattribute	Wenn Sie diese Option aktivieren, werden nur die Attribute in den einzelnen Listenfenstern aufgeführt, die derzeit von allen Objekten auf der Zeichenfläche verwendet werden.
Alles markieren	Mit dieser Schaltfläche markieren Sie alle Attribute in allen Listenfenster. Dies entspricht auch der Voreinstellung beim Öffnen des Dialogfensters. Wenn Sie nur alle Attribute in einem Listenfenster markieren wollen, müssen Sie ein Attribut mit einem Mausdoppelklick anklicken.
Nichts markieren	Mit dieser Schaltfläche demarkieren Sie alle Attribute in allen Listenfenstern. Bei dieser Auswahl können Sie kein Objekt mehr markieren.

Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffenen haben, werden bei der Verwendung des , Befehls **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten** oder bei einem Mausdoppelklick auf das *Markierensymbol* nur die Objekte markiert, die den getroffenen Auswahlkriterien entsprechen. Die getroffenen Auswahlkriterien bleibt solange gültig, bis Sie diese im Dialogfenster **Auswahlmaske** wieder aufheben, indem Sie alle Attribute mit der Schaltfläche **Alles markieren** wieder anwählen.

Das Dialogfenster **Auswahlmaske** kann permanent geöffnet bleiben.

Attribute und Stückliste

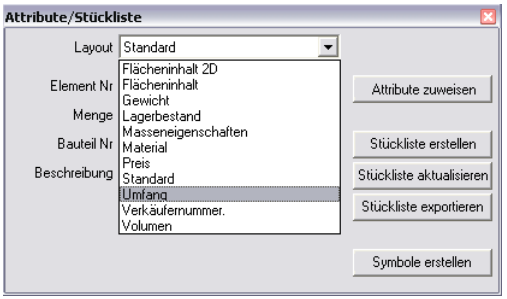
Mit Stücklisten können Objekten benutzerdefinierte Attribute zugewiesen werden, die in einer Tabelle dargestellt oder für andere Programme wie *Microsoft **Excel*** exportiert werden können.



Im Dialogfenster **Attribute/Stückliste** finden Sie folgende Elemente:

Layout

Neben der Möglichkeit Stücklisten-Layouts selbst zu definieren, werden mit ***ViaCAD*** bereits 11 vordefinierte Layouts mitgeliefert, die Sie im Listenfenster **Layout** wählen können:



Material weist Objekten ein *Material* zu.

Preis weist Objekten einen *Preis* zu.

Standard versieht Elemente mit einer *Bauteilnummer* und mit einer *Beschreibung*.

Lagerbestand versieht Elemente mit einer *Bauteilnummer*, dem aktuellen Vorrat und einer *Beschreibung*.

Verkaufsnummer weist Elementen *Bauteil-* und *Verkaufsnummer* sowie eine *Beschreibung* zu.

Umfang berechnet den *2D-Umfang* von Kurven.

Volumen berechnet das *Volumen* eines Volumenkörpers.

Gewicht berechnet das Gewicht eines Volumenkörpers. Dabei wird das Material berücksichtigt, das im Dialogfenster **Masseneigenschaften** im Menü **Analyse** zugeweisen wurde.

Flächeninhalt berechnet den Flächeninhalt von *Polygonzügen*, *Flächen* oder *Volumenkörpern*.

Flächeninhalt 2D berechnet den 2D-Flächeninhalt und Schwerpunkt von Kurven.

Masseneigenschaften berechnet die Masseneigenschaften von Volumenkörpern. Dabei wird das Material berücksichtigt, das im Dialogfenster **Masseneigenschaften** im Menü **Analyse** zugeweisen wurde.

In die ersten fünf Layouts müssen alle Attributwerte in das Layout eingetragen werden, während in den letzteren sechs Layouts die Berechnungen für die Elemente automatisch durchgeführt werden.

***Hinweis**: In viele Felder werden aktuellen Bezeichnungen wie beispielsweise **Kubus** für Bauteilname automatisch eingetragen, wenn Sie einmal in das Feld klicken.*

Attribute zuweisen

Mit dieser Schaltfläche weisen Sie alle im aktuell geöffneten Stücklistenlayout definierten Attribute allen markierten Objekten zu.

Stückliste erstellen

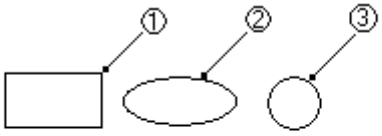
Mit dieser Schaltfläche erstellen Sie auf Basis des gewählten Stücklistenlayouts eine Stückliste. Dabei müssen gemäß den Hinweisen in der Hinweiszeile erst eine Eckpostion für die Stücklistentabelle und danach in einem Dialogfenster Werte für *Textgröße*, *Spaltenbreite* und *Sortierungsmodus* angegeben werden.

Element-Nr.	Bauteil-Nr.	Menge	Beschreibung	Gewicht
1	D-45L33	2	Zahnrad	0,1232 kg
2	D-43L21	1	Schraube	0,0143 kg
3	D-14H11	3	Mutter	0,0368 kg

***Hinweis**: Vor dem Platzieren der Stückliste sollten Sie eine Standardansicht wie beispielsweise eine **Draufsicht** wählen, um eine korrekt platzierte Tabelle zu erhalten.*

Symbole erstellen

Mit diesem Befehl kennzeichnen Sie die einzelnen Stücklistenobjekte durch Bezugssymbole auf der Zeichenfläche. Dies ist nur möglich, wenn einem Objekt das Attribut **Element-Nr.** zugewiesen wurde. Alle mitgelieferten Layout-Vorlagen besitzen das Attribut **Element-Nr**.



Element-Nr.	Bauteil-Nr.	Menge	Beschreibung
1	R-4L	2	Rechteck
2	2R-1	1	Ellipse
3	1R-2	3	Kreis

Stückliste exportieren

Mit diesem Befehl exportieren Sie eine Stückliste als kommaseparierte Textdatei für den Import in andere Anwendungen.

Benutzerdefinierte Stücklistenlayouts

Sie können eigene Stücklisten-Layouts erstellen, indem Sie eine ***Attributs**-Definitionsdate*i anlegen. Attributsdefinitionsdatei finden Sie im Unterordner **BOM** im **ViaCAD**-Verzeichnis. Dabei handelt es sich um Textdateien, die mit der Dateierweiterung ***.bom** gespeichert wurden.

In der ersten Zeile einer Attributs-Definitionsdatei steht der Attributname, das ist der Name, unter dem Sie später das Layout im Listenfenster **Layout** wählen können.

Die nächste Zeile enthält zwei durch ein Komma getrennte Spalten. Die erste

Zeile enthält die *Attributsbezeichnung* und die zweite Zeile das *Attributsformat*. Folgende Attributformate (Attributtypen) werden unterstützt:

float	benutzerdefinierter Dezimalwert
integer	benutzerdefinierter Integerzahl
string	benutzerdefinierter Texteintrag
area	berechnet den Flächeninhalt eines Objekts.
perimeter	berechnet den Objektumfang.
volume	berechnet den Objektvolumeninhalt.
weight	berechnet das Gewicht eines Objekts.
qty	zählt wie oft ein Attribut zugewiesen wurde.
index	Fortlaufende Zahl, die in der Stücklistentabelle oder im Bezugssymbol verwendet wird
name	trägt in das Feld den Elementnamen ein, der von ***ViaCAD*** automatisch vergeben wird.
CG-X	berechnet den CG-X Wert eines Objekts.
CG-Y	berechnet den CG-Y Wert eines Objekts.
CG-Z	berechnet den CG-Z Wert eines Objekts.
sum	ermittelt die Summe gleicher Attribute.
material	trägt in das Feld den Namen des Materials ein, das einem Objekt im Dialogfenster **Eigenschaften** im Menü **Analyse** zugeweisen wurde.

Nachfolgend ein Beispiel einer ***Attributs**-Definitionsdatei*. Das Attributformat wurde in diesem Beispiel **fett** geschrieben, um es besser zu kennzeichnen. Dies ist in der Attributdatei nicht erforderlich:

Material/Name	
Element-Nr.	**index**
Summe	**qty**
Name	**name**
Material	**string**
Beschreibung	**string**

Alle Werkzeuge ausblenden

Mit diesem Befehl blenden Sie alle offenen Dialoge und Werkzeugpaletten aus. Wenn Sie diesen Befehl erneut wählen, werden die zuvor ausgeblendeten Dialoge und Werkzeugpaletten wieder eingeblendet. Dies ist für alle beim Photorendern sehr hilfreich.

Fenster anordnen

Mit den letzten beiden Befehlen im Menü **Fenster** können Sie alle geöffneten Zeichnungsdokumente, die am Ende des Fensters aufgelistet werden, in ***ViaCAD*** anordnen.

Übereinander

Dieser Befehl ordnet alle geöffneten Dokumente nebeneinander spaltenförmig an (Nur Windows).

Nebeneinander

Dieser Befehl ordnet alle geöffneten Dokumente untereinander zeilenförmig an (Nur Windows).

Dokumentsymbole anordnen

Wenn Sie mehrere Dokumente in ***ViaCAD*** geöffnet haben und diese mit dem *Verkleinerungssymbol* rechts oben in der Titelleiste auf Symbolgröße verkleinern, können Sie mit diesem Befehl die Dokumentsymbole am linken unteren Rand des ***ViaCAD****-Fensters* anordnen.

Teil
3

Zeichenwerkzeuge

Einführung
Linien und Punkte
Kreisbögen und Kreise
Ellipsen und Kegelschnitte
Splinekurven
Polygone
Text
Bemaßungen
Abrunden und Fasen
Trimmen
Transformationen
Erweiterte Transformationen

17 Kapitel

Einführung

Der dritte Teil dieses Handbuchs behandelt alle Zeichenwerkzeuge für die Erstellung von Drahtgittermodellen.

Drahtgittermodelle

Das *Drahtgittermodell* eines Objekts ist die einfachste mathematische Darstellung eines Bauteils. Die Bezeichnung *Drahtgitter* basiert auf der Vorstellung mittels eines gebogenen Drahtes lediglich alle Kanten eines Objekts abzubilden. Drahtgittermodelle in ***ViaCAD*** bestehen aus *Punkten*, *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreisen*, *Ellipsen*, *Kegelschnittkurven* und *Splinekurven*. Diese Drahtgitterelemente werden häufig auch einfach Kurven genannt. Auch wenn Drahtgitterkurven nur relativ wenige Elemente eines Modells darstellen, sind sie doch sehr mächtige Bausteine für die Erstellung komplexer Modelle, die sich aus Flächen und Volumenkörpern zusammensetzen.

Zeichenwerkzeuge

Alle Werkzeuge für die Erstellung von Drahtgitterelementen werden *Zeichenwerkzeuge* genannt und befinden sich in der oberen Hälfte der ***ViaCAD****-Hauptpalette*, die Sie mit dem Befehl **Hauptpalette** im Menü **Fenster** ein- oder ausblenden.

Drahtgitter-Fangpunkte

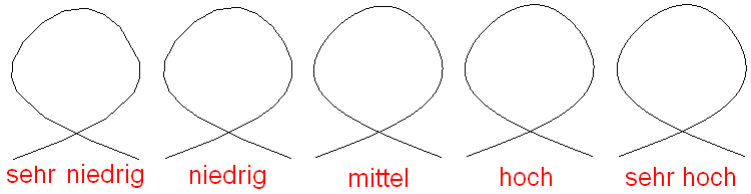
Alle Zeichenwerkzeuge erkennen automatisch bei Drahtgitterobjekten viele dynamische Fangpunkte wie

- Endpunkte
- Seitenmitten
- Schnittpunkte
- Projektionspunkte

Markieren und Darstellen

Drahtgitterelemente markieren Sie, indem Sie sie irgendwo anklicken oder mit einem Markierungsrahmen selektieren.

Kegelschnittkurven, *Ellipsen*, *Splinekurven* und *Kreise* können für die Bildschirmdarstellung und den Ausdruck in unterschiedlichen Auflösungen erzeugt werden. Diese Auflösung können Sie mit dem Befehl **Auflösung ändern** im Menü **Bearbeiten** zwischen *sehr hoch* und *sehr niedrig* einstellen.



Linien und Punkte

Im oberen Teil der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten mit Punkt- und Linienwerkzeugen.

Punkt-Werkzeuge

Es gibt in der Punktpalette folgende drei Zeichenwerkzeuge für die Erzeugung von Punkten.

- Punkte
- Kurvenpunkte

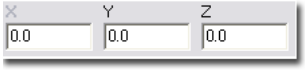
Punkte

Mit diesem Werkzeug setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche mit bestimmten ***x*-**, ***y*-**, ***z*-*Koordinaten***. Gesetzte Punkte werden durch ein Kreuzsymbol dargestellt.

Punkte erzeugen

1. Klicken Sie auf der Zeichenfläche die gewünschte Stelle an, an der Sie einen Punkt setzen wollen.

   Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird ein Punkt an dieser Stelle gesetzt und durch ein Kreuz auf der Zeichenfläche dargestellt.

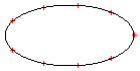


In der *Eingabezeile* können Sie die ***x*-, *y*-** und ***z*-*Koordinaten*** für den Punkt eingeben. Sobald Sie einen Punkt gesetzt haben, ist die ***x*-*Koordinate*** als Vorgabe markiert.

Sie können nachträglich die Position des gesetzten Punktes verändern, indem Sie die Punktkoordinaten in der *Eingabezeile* ändern und dann die **Eingabetaste** drücken.

Kurvenpunkte

Mit diesem Werkzeug können Sie eine bestimmte Anzahl von Punkten entlang einer markierten Kurve setzen. Die Punkte werden parametrisch gleichmäßig über die markierte Kurve verteilt.



Kurvenpunkte erzeugen

1. Markieren Sie die Kurve, auf der Sie Punkte platzieren wollen.
   Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Anzahl der Punkte, die in der *Eingabezeile* angegeben wurden, gleichmäßig über das markierte Objekt verteilt.

In der *Eingabezeile* können Sie die *Punktmenge* eingeben, die auf einer markierten Kurve platziert werden sollen. Voreingestellt sind **5** Punkte.

Sie können nachträglich die Anzahl der gesetzten Punkte verändern, indem Sie die Punktmenge in der *Eingabezeile* ändern und dann die **Eingabetaste** drücken.

Linien-Werkzeuge

Mit den Linien-Werkzeugen können *Einzellinien*, *Verbundene Linien* oder *Linien parallel* zu bestehenden Linien gezeichnet werden.

Linien werden entsprechend den voreingestellten Parametern (*Farbe*, *Breite* und *Art*) gezeichnet.

Einzellinie

Zeichnet eine Linie zwischen zwei Punkten. Die Linie kann entweder durch Klicken oder durch ***Ziehen*** gezeichnet werden.

Einzelne Linien zeichnen

- Setzen Sie mit jeweils einem Mausklick zwei Konstruktionspunkte, die den Anfang und das Ende der Linie markieren.
  Oder:
- Bestimmen Sie durch ***Ziehen*** des Mauszeigers Anfangs- und Endpunkt der Linie. Drücken Sie am Startpunkt der Linie die Maustaste und lassen Sie sie am Endpunkt der Linie wieder los. Während des ***Ziehens*** sehen Sie eine Art *Gummiband*, das die spätere Linie darstellt.

Sobald Sie eine Linie gezeichnet haben, können Sie eine Kopie der Linie erzeugen, indem Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) festhalten und an die Stelle klicken, an der die Kopie dieser Linie beginnen soll.

In der Eingabezeile können Sie die ***x***-, ***y***-, ***z***-*Koordinaten* des Startpunktes, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald eine Linie gezeichnet wurde, ist **Länge** als Vorgabe markiert.

Lotrechte oder Tangente zeichnen

1. Zeichnen Sie eine Linie, eine Splinekurve, einen Kreis, Kreisbogen oder eine Ellipse.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Einzellinie**.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger beispielsweise über den Kreisbogen, bis die Anmerkung ***auf*** angezeigt wird. Es muss definitiv ***auf*** und nicht ***Endpunkt***, ***Mitte*** oder ***Quadrant*** angezeigt werden.
4. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste in die entsprechende Richtung (im *90°-Winkel* für eine Lotrechte, in einem kleineren Winkel für eine Tangente), bis die Anmerkung ***Lotrechte*** oder ***Tangente*** angezeigt wird.
5. Sobald die Anmerkung ***Lotrechte*** oder ***Tangente*** angezeigt wird, können Sie den Endpunkt der Linie bei gedrückter Maustaste entlang des Kreisbogens an die gewünschte Position ***ziehen***. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Tangente oder Lotrechte gezeichnet.

Verbundene Linien

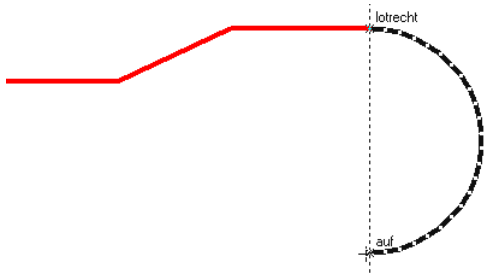
Dieses Werkzeug zeichnet Linien, bei denen der Endpunkt eines Linienabschnitts der Startpunkt des nächsten ist.

Verbundene Linien zeichnen

1. Bestimmen Sie die Linienendpunkte durch einzelne Mausklicks oder ***Ziehen*** des Mauszeigers.

   Wenn Sie einen Endpunkt gesetzt haben, dies aber wieder rückgängig machen wollen, drücken Sie die **Esc**-Taste oder verwenden den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um den letzten Linienabschnitt zu entfernen. Das Drücken der **Entf**-Taste entfernt alle bereits gezeichneten Linienabschnitte.
2. Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick oder wählen Sie ein anderes Werkzeug.

Wenn Sie eines der Liniensegmente als Kreisbogen, tangential zum letzten Linienabschnitt, zeichnen wollen, drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**), bevor Sie den Endpunkt dieses Segments setzen und halten Sie sie fest. Es muss mindestens **ein** Linienabschnitt gezeichnet sein, bevor Sie diese Option benutzen können.



Sobald Sie die Maustaste loslassen, können Sie weitere Liniensegmente zeichnen.

In der Eingabezeile können Sie die ***x**-, **y**-, **z**-Koordinaten* des Startpunkts, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald ein Liniensegment gezeichnet wurde, ist **Länge** als Vorgabe markiert.

Mittelpunktlinie

Dieses Werkzeug zeichnet Linien, die durch einen Punkt für die Linienmitte und einen Endpunkt definiert werden.

Mittelpunktlinien zeichnen

- Setzen Sie mit jeweils einem Mausklick zwei Konstruktionspunkte, den ersten für die Liniemitte und den zweiten für einen Linienendpunkt.

  Oder:

- Bestimmen Sie durch ***Ziehen*** des Mauszeigers Mittel- und Endpunkt der Linie. Drücken Sie am Mittelpunkt der Linie die Maustaste und lassen Sie sie am Endpunkt der Linie wieder los. Während des ***Ziehens*** sehen Sie eine Art *Gummiband*, das die spätere Linie darstellt.

Sobald Sie eine Linie gezeichnet haben, können Sie eine Kopie der Linie erzeugen, indem Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) festhalten und an die Stelle klicken, an der die Kopie dieser Linie beginnen soll.

In der Eingabezeile können Sie die ***x**-, **y**-, **z**-Koordinaten* des Mittelpunktes, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald eine Linie gezeichnet wurde, ist **Länge** als Vorgabe markiert.

Parallele

Dieses Werkzeug zeichnet Linien parallel zu bereits bestehenden Linien. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden für das Zeichnen paralleler Linien:

Parallele Linien zeichnen

- ***Ziehen*** Sie mit gedrückter Maustaste aus einer bestehenden Linie eine Parallele an die gewünschte Position. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Linie gezeichnet.

  Oder:

- Wählen Sie das Werkzeug **Parallele** und klicken Sie die Linie an, die Sie duplizieren wollen. Geben Sie den gewünschten Abstand in das Statusfeld **A (**Abstand**)** der Eingabezeile ein und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

  Bei der zweiten Methode können Sie die Richtung, in der die Verschiebung erfolgt, durch ein vorangestelltes **+** oder **-** Zeichen kontrollieren. Bei der Angabe eines **+** Zeichens erfolgt die Verschiebung am Bildschirm nach rechts oder nach oben, bei einem **-** Zeichen nach links oder nach unten.

In der *Eingabezeile* kann der gewünschte Abstand zwischen der markierten Linie und der Parallelen eingegeben werden.

Doppellinie

Dieses Werkzeug zeichnet Doppellinien in einem vorgegebenen Abstand. Dieses Werkzeug arbeitet wie das Werkzeug **Verbundene Linien**, nur dass es Doppellinie zeichnet.

Doppellinien zeichnen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Doppellinie** aus der Werkzeugpalette.
2. Setzen Sie den Startpunkt der ersten Doppellinie und danach die Endpunkte der weiteren Linien.
2. Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick oder drücken Sie **ESC**-Taste oder wählen Sie ein anderes Werkzeug.

In der *Eingabezeile* kann der gewünschte Abstand zwischen den Doppellinien eingegeben werden.

Kreisbögen und Kreise

In der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten für das Erstellen von Kreisbögen und Kreisen.

Kreisbogen-Werkzeuge

Für das Zeichnen von Kreisbögen gibt es vier verschiedene Werkzeuge:

- **Kreisbogen** *Bogenpunkt*
- **Kreisbogen** *Mittelpunkt*
- **Kreisbogen** *3 Punkte*
- **Kreisbogen** *Tangentialpunkt*

In der Eingabezeile werden Koordinaten der *Konstruktionspunkte*, *Radius*, *Horizontalwinkel* und *Bogenwinkel* angezeigt.

Kreisbögen werden entsprechend der voreingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Kreisbogen *Bogenpunkt*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, der durch folgende drei Punkte definiert ist: *Kreisbogenstartpunkt*, *Kreisbogenendpunkt* und *Kreisbogenpunkt*.

Kreisbogen *Bogenpunkt* zeichnen

1. Setzen Sie den *Kreisbogen-**Startpunkt***.
2. Setzen Sie den *Kreisbogen-**Endpunkt***.
3. Setzen Sie einen dritten Punkt, der auf dem Kreisbogen liegt.

   Der Kreisbogen wird ähnlich einem *Gummiband* angezeigt.

Wenn Sie die einzelnen Kreispunkte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) auf andere Objektelemente setzen, wird der Kreisbogen, wenn möglich tangential anliegend, an diese Objekte gezeichnet.

Dadurch ergeben sich viele Kombinationsmöglichkeiten für das Setzen der Kreispunkte: Beispielsweise für einen Bogen, der durch einen Konstruktionspunkt verläuft, aber tangential an einem Objekt anliegt oder einen Bogen, der tangential an drei Objekten anliegt.

In der Eingabezeile können Werte für die ***x**-, **y**- und **z**--Koordinaten* des mittleren Punktes, Radius, Start- und Gesamtwinkel eingegeben werden.

Kreisbogen *Mittelpunkt*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, der durch folgende drei Punkte definiert ist: *Mittelpunkt*, *Kreisbogenstartpunkt* und *Kreisbogenendpunkt*.

Kreisbogen *Mittelpunkt* zeichnen

1. Bestimmen Sie mit einem Mausklick den *Kreisbogenmittelpunkt*.
2. Setzen Sie mit einem weiteren Mausklick den *Kreisbogenstartpunkt* und bestimmen Sie so den Radius.

   Wenn Sie jetzt den Mauszeiger weiter bewegen, um den *Kreisbogenendpunkt* zu setzen, wird der Kreisbogen entsprechend einem Gummiband angezeigt.
3. Setzen Sie mit einem weiteren Mausklick den *Kreisbogenendpunkt*.

Für einen Kreisbogen größer als **180°** müssen Sie den Mauszeiger um den Mittelpunkt in der gewünschten Bogenlänge bewegen. Der Kreisbogen wird der Mausbewegung entsprechend am Bildschirm angezeigt.

In der Eingabezeile können Sie die ***x**-, **y**-, **z**-Koordinaten* des Kreisbogenmittelpunkts, den *Radius*, den von der Waagrechten abweichenden *Startwinkel* und den *Bogenwinkel* eingeben. Das Feld für die ***x**-Koordinate* ist als Vorgabe markiert.

Kreisbogen *3 Punkte*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen durch drei Konstruktionspunkte.

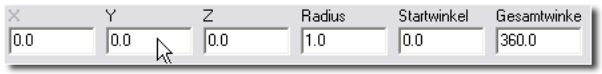
Kreisbogen *3 Punkte* zeichnen

1. Setzen Sie den ersten Kreisbogenpunkt.
2. Setzen Sie den zweiten und dritten Kreisbogenpunkt.

   Der Kreisbogen wird ähnlich einem *Gummiband* angezeigt.

Wenn Sie die einzelnen Kreispunkte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) auf andere Objektelemente setzen, wird der Kreisbogen, wenn möglich tangential anliegend, an diese Objekte gezeichnet.

Dadurch ergeben sich viele Kombinationsmöglichkeiten für das Setzen der Kreispunkte: Beispielsweise für einen Bogen, der durch einen Konstruktionspunkt verläuft, aber tangential an einem Objekt anliegt oder einen Bogen, der tangential an drei Objekten anliegt.



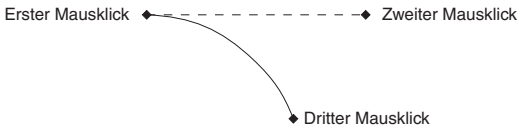
In der Eingabezeile können Sie die ***x**-, **y**-, **z**-Koordinaten* des Kreisbogenendpunkts, den *Radius*, den von der Waagrechten abweichenden *Startwinkel* und den *Bogenwinkel* eingeben.

Kreisbogen *Tangentialpunkt*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, tangential anliegend an die unsichtbare Tangente, die Sie mit dem ersten und zweiten Kreispunkt definieren. Im Prinzip wird mit dieser Funktion erst eine Linie gezeichnet, dann ein Kreisbogen tangential an diese Linie angelegt und zum Schluss wird die Tangentiallinie wieder gelöscht.

Kreisbogen *Tangentialpunkt* zeichnen

1. Setzen Sie den Kreisbogenstartpunkt (entspricht gleichzeitig dem Startpunkt der Tangentiallinie).
2. Setzen Sie mit dem zweiten Punkt den Endpunkt der Tangentiallinie (die Länge dieser Linie ist nebensächlich, entscheidend ist die Richtung, da der Kreisbogen tangential an dieser Linie anliegen wird).
3. Setzen Sie den Kreisbogenendpunkt. Der Kreisbogen wird nun zwischen dem ersten und letzten Konstruktionspunkt, sowie tangential an die Linie zwischen dem ersten und zweiten Konstruktionspunkt gezeichnet.



In der Eingabezeile können Sie die ***x**-, **y**-, **z**-Koordinaten* des Kreisbogenendpunkts, den *Radius*, den von der Waagrechten abweichenden *Startwinkel* und den *Bogenwinkel* eingeben.

Kreis-Werkzeuge

Kreise können mit fünf verschiedenen Werkzeugen erstellt werden.

- **Kreis** *3 Punkte*
- **Kreis** *Durchmesser*
- **Kreis** *Mittelpunkt*
- **Kreis** *3 Tangenten*
- **Kreis** *2 Tangenten*

Die beiden ersten Werkzeuge sind selbsterklärend. Ein Kreis, erstellt mit der Funktion **Kreis** *3 Punkte*, verläuft durch drei Punkte oder tangential zu bestehenden Objekten. Die beiden Werkzeuge **Kreis** *tangential anliegend* zeichnen entweder bei vorgegebenem Durchmesser einen Kreis, der tangential an zwei Objekten anliegt oder einen Kreis, der tangential an drei Objekten anliegt.

Kreise werden entsprechend der eingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

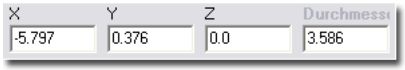
Kreis *3 Punkte*

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der durch drei Punkte verläuft.

Kreis *3 Punkte* zeichnen

1. Setzen Sie den ersten Kreispunkt (= Punkt auf dem Kreisumfang).
2. Setzen oder ***ziehen*** Sie den zweiten und dritten Kreispunkt.

Wenn Sie einen dieser Punkte auf einem bestehenden Objekt platzieren, verläuft der Kreis durch diesen Punkt. Setzen Sie jedoch diesen Punkt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**), wird der Kreis tangential an diesem Objekt anliegen. Sie können Kreise erstellen, die durch einen bestimmten Punkt, aber tangential zu einem Objekt verlaufen, tangential an drei Objekten anliegen oder andere Kombinationen verwenden.



In der Eingabezeile können die ***x***-, ***y***-, ***z***-*Koordinaten* für den dritten Punkt und den *Durchmesser* eingegeben werden.

Kreis *Durchmesser*

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der durch seinen Durchmesser definiert ist.

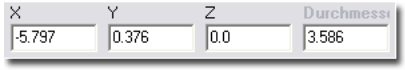
Kreis *Durchmesser* zeichnen

- Setzen Sie zwei Konstruktionspunkte für den Kreisdurchmesser.

  Oder

- ***Ziehen*** Sie den Kreis bei gedrückter Maustaste auf, indem Sie beim Setzen des ersten Konstruktionspunkts die Maustaste drücken und erst wieder loslassen, wenn der Durchmesser die gewünschte Größe erreicht hat.

Wenn Sie anschließend bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) einen neuen Konstruktionspunkt setzen, wird an dieser Stelle eine Kopie des letzten Kreises mit gleichem Durchmesser erstellt.



In der Eingabezeile können ***x***-, ***y***-, ***z***-*Koordinaten* für Endpunkt des *Durchmessers* und der *Durchmesser* eingegeben werden.

Kreis *Mittelpunkt*

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der durch seinen Mittelpunkt und seinen Radius bestimmt wird.

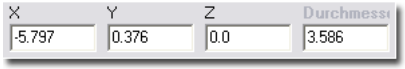
Kreis *Mittelpunkt* zeichnen

- Setzen Sie zwei Konstruktionspunkte, den ersten für den Mittelpunkt, den zweiten für den Radius (= Punkt auf dem Kreisumfang).

Oder:

- ***Ziehen*** Sie den Kreis bei gedrückter Maustaste auf, indem Sie beim Setzen des Mittelpunktes die Maustaste drücken und erst wieder loslassen, wenn der Kreisradius die gewünschte Größe erreicht hat.

Wenn Sie anschließend bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) einen neuen Konstruktionspunkt setzen, wird an dieser Stelle eine Kopie des letzten Kreises mit gleichem Durchmesser erstellt.



In der Eingabezeile können die ***x***-, ***y***-, ***z***-*Koordinaten* des *Radiuspunkts* und der *Durchmesser* eingegeben werden. Das **Durchmesserfeld** ist als Vorgabe markiert.

Kreis *3 Tangenten*

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der tangential an drei Objekten anliegt, die zuvor markiert wurden.

Kreis *3 Tangenten* zeichnen

1. Bestimmen Sie zuerst den Durchmesser des Kreises, indem Sie in das Eingabebefeld **D** (Durchmesser) einen Wert eingeben.
1. Markieren Sie mit einem Mausklick der Reihe nach die drei Objekte, an welchen der Kreis tangential anliegen soll.

In der Eingabezeile können keine Einträge gemacht werden.

Kreis *2 Tangenten*

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der tangential an zwei Objekten anliegt, die zuvor markiert wurden.

Kreis *2 Tangenten* zeichnen

1. Bestimmen Sie zuerst den Durchmesser des Kreises, indem Sie in das Eingabebefeld **D** (Durchmesser) einen Wert eingeben.
2. Markieren Sie mit einem Mausklick die beiden Objekte, an welchen der Kreis tangential anliegen soll.

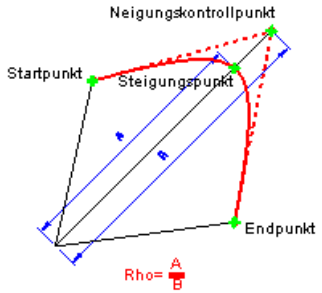
In der Eingabezeile können Sie einen Wert für den *Kreisdurchmesser* eingeben.

Ellipsen und Kegelschnitte

In der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten für das Erstellen von *Ellipsen* und *Kegelschnittkurven*.

Kegelschnittwerkzeuge

ViaCAD verwendet Kegelschnitte wie sie in der Luftfahrtindustrie weit verbreit sind. Die Definition dieser Kegelschnitte können Sie der nachfolgenden Grafik entnehmen.



Konische Kurven oder Kegelschnittkurven sind die allgemeinste Form quadratischer Kurven. ***ViaCAD*** bietet neben Ellipsen folgende Werkzeuge für die Erstellung von Kegelschnittkurven:

- **Kegelschnittkurve** *2 Punkte*
- **Kegelschnittkurve** *3 Punkte*
- **Kegelschnittkurve** *4 Punkte*

Kegelschnittkurve *2 Punkte*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des **Start-** und **Endpunkts** sowie durch die Angabe eines Wertes für **Rho** in der *Eingabezeile*.

Diese Kegelschnittkurve besitzt waagrechte und senkrechte Neigungstangenten bezogen auf die ***Tangenten**-Konstruktionsebene*.

Kegelschnittkurve *2 Punkte* erstellen

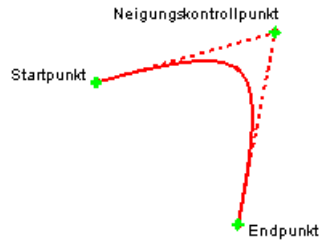
1. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenstartpunkt*.
2. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenendpunkt*.
3. Ändern Sie falls erwünscht, den Wert für *Rho* in der Eingabezeile und drücken Sie die **Eingabetaste**.

In der Eingabezeile können Sie den Wert für *Rho* ändern.

Kegelschnittkurve *3 Punkte*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des **Start-** und **Endpunkts**, des **Neigungskontrollpunkts** sowie durch die Angabe eines Wertes für **Rho** in der *Eingabezeile*.

Der *Neigungskontrollpunkt* ist der Schnittpunkt der beiden Neigungstangenten des Start- und Endpunkts.



Kegelschnittkurve *3 Punkte* erstellen

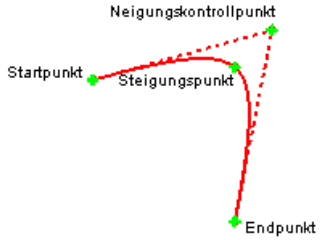
1. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenstartpunkt*.
2. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenendpunkt*.
3. Setzen Sie einen Punkt für den *Neigungskontrollpunkt*.
4. Ändern Sie, falls erwünscht, den Wert für *Rho* in der Eingabezeile und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

In der Eingabezeile können Sie den Wert für *Rho* ändern.

Kegelschnittkurve *4 Punkte*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des **Start-** und **Endpunkts**, des **Neigungskontrollpunkts**, des **Steigungspunkts** sowie durch die Angabe eines Wertes für **Rho** in der *Eingabezeile*.

Der *Steigungspunkt* liegt im Scheitelpunkt der Kurve.



Kegelschnittkurve *4 Punkte* erstellen

1. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenstartpunkt*.
2. Setzen Sie einen Punkt für den *Kurvenendpunkt*.
3. Setzen Sie einen Punkt für den *Neigungskontrollpunkt*.
4. Setzen Sie einen Punkt für den *Steigungspunkt*.
5. Ändern Sie, falls erwünscht, den Wert für *Rho* in der Eingabezeile und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

In der Eingabezeile können Sie den Wert für *Rho* ändern.

Ellipsenwerkzeuge

Bei Ellipsen sind Sonderfälle von Kegelschnittkurven.

In ***ViaCAD*** sind alle Ellipsen von einem unsichtbaren Rechteck oder Parallelogramm umschrieben und werden definiert durch einen Mittelpunkt, die beiden Achsen und den Radius dieser Achsen. Per Vorgabe wird die Ellipse von 0° bis 360° erstellt und in positive Richtung, ausgehend von der Ellipsennormalen, gemessen. Die Ellipsennormale ist ein Produkt aus den beiden Ellipsenachsen. ***ViaCAD*** besitzt folgende den Ellipsen-Werkzeuge:

- **Ellipse** *Mittelpunkt*
  Sie ist definiert durch den Mittelpunkt und einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.
- **Ellipse** *Diagonal*
  Sie ist definiert durch die beiden Eckpunkte des umschreibenden Rechtecks.
- **Ellipse** *2 Achsen*
  Sie ist definiert durch zwei Punkte für den Durchmesser und einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

- **Ellipse** *3 Punkt*
  Sie ist definiert durch die Seitenmitte und einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms sowie den Ellipsenmittelpunkt.
- **Ellipse** *Hauptachsen*
  Sie ist definiert durch drei Eckpunkte des umschreibenden Parallelogramms.

Ellipsen werden entsprechend der voreingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Ellipse *Mittelpunkt*

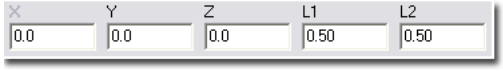
Dieses Werkzeug erstellt eine 360°-Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet ist und durch zwei Punkte berechnet wird: den *Ellipsenmittelpunkt* und einen *Eckpunkt* des umschreibenden Rechtecks.

Ellipse *Mittelpunkt* zeichnen

1. Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.
2. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse platziert, wird die Fehlermeldung **Ungültige Ellipsengeometrie!** eingeblendet, da so eine Linie entstehen würde.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der erste Konstruktionspunkt dem Mittelpunkt entspricht.



In der Eingabezeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den zweiten Eckpunkt, sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Ellipsenhalbachsen eingegeben werden.

Ellipse *Diagonal*

Dieses Werkzeug erstellt eine 360°-Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet und durch zwei *Eckpunkte* dieses Rechtecks definiert ist.

Ellipse *Diagonal* zeichnen

1. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.
2. Setzen Sie den gegenüberliegenden Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse platziert, wird die Fehlermeldung **Ungültige Ellipsengeometrie!** eingeblendet, da so eine Linie entstehen würde.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt der linken unteren Ecke des umschreibenden Rechtecks entspricht.

In der Statuszeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den zweiten *Eckpunkt* sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Ellipsenachsen eingegeben werden.

Ellipse *2 Achsen*

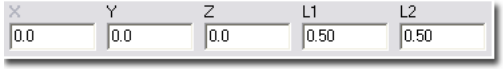
Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch drei Punkte definiert: *Durchmesserpunkte* der Ellipse sowie ein *Eckpunkt* des Hilfsparallelogramms.

Ellipse *2 Achsen* zeichnen

1. Setzen Sie den ersten Punkt für den *Durchmesser* der Ellipse.
2. Setzen Sie den zweiten Punkt für den *Durchmesser* der Ellipse.
3. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

Werden alle Konstruktionspunkte auf einer Achse platziert, wird die Fehlermeldung **Ungültige Ellipsengeometrie!** eingeblendet, da so eine Linie entstehen würde.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt zum Ellipsenmittelpunkt wird.



In der Statuszeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den *Eckpunkt* sowie *Halblängen* und *Winkel* der beiden Parallelogrammseiten eingegeben werden.

Ellipse *3 Punkte*

Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch drei Punkte definiert: *Mittelpunkt* der Ellipse sowie *Seitenmitte* und *Eckpunkt* des Hilfsparallelogramms.

Ellipse *3 Punkte* zeichnen

1. Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.
2. Setzen Sie die Seitenmitte einer Parallelogrammseite.
3. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

Werden alle Konstruktionspunkte auf einer Achse platziert, wird die Fehlermeldung **Ungültige Ellipsengeometrie!** eingeblendet, da so eine Linie entstehen würde.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt zum Ellipsenmittelpunkt wird.

In der Statuszeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den *Eckpunkt* sowie *Halblängen* und *Winkel* der beiden Parallelogrammseiten eingegeben werden.

Ellipse *Hauptachsen*

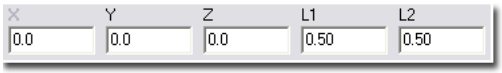
Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch die drei Eckpunkte des Parallelogramms definiert.

Ellipse *Hauptachsen* zeichnen

1. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.
2. Setzen Sie einen weiteren Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.
3. Setzen Sie den dritten Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

Werden alle Konstruktionspunkte auf einer Achse platziert, wird die Fehlermeldung **Ungültige Ellipsengeometrie!** eingeblendet, da so eine Linie entstehen würde.

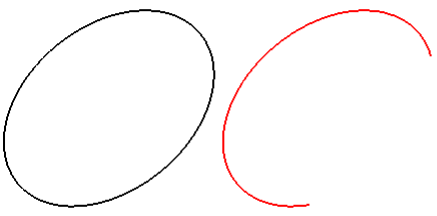
Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem linken unteren Eckpunkt des Parallelogramms entspricht.



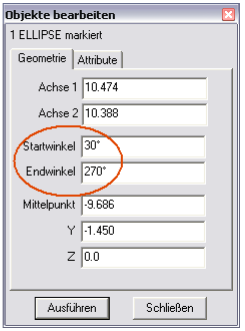
In der Statuszeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* des dritten Eckpunkts, sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Parallelogrammseiten eingegeben werden.

Ellipsen bearbeiten

Alle Ellipsen-Werkzeuge erstellen ***360°-Ellipsen***. Durch Änderung des *Start-* und *Endwinkels* einer Ellipse im Dialogfenster **Objekte bearbeiten**, das Sie mit einem Doppelklick auf das Objekt oder mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster** einblenden, können Sie Länge der elliptischen Kurve bearbeiten.



Änderung des Start- und Endwinkels



21 Kapitel

Splinekurven

In der Mitte der Hauptpalette finden Sie eine Abreißpalette für das Erstellen und Bearbeiten von *Splinekurven*.

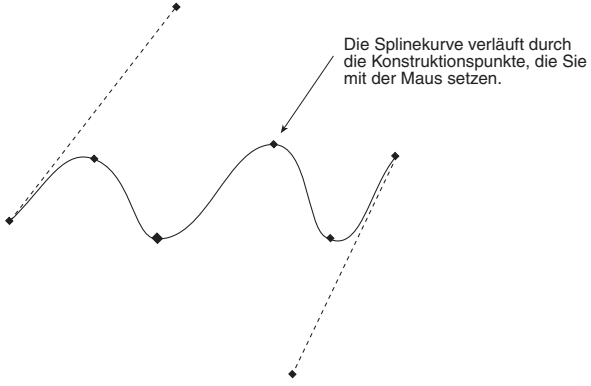
Splinekurven sind besondere Freiformkurven. In ***ViaCAD*** können Sie **NURBs** (**N**on-**U**niformal **R**ational **B**-Spline**s**), ein Superset von Bézierkurven, erstellen. Splines sind Kurven, die durch komplexe mathematische Formeln beschrieben werden.

Splinewerkzeuge

Splinekurven sind glatte Kurven, die durch eine Reihe von benutzerdefinierten Punkten verlaufen. ***ViaCAD*** besitzt 8 Splinewerkzeuge. Die ersten fünf in der Palette dienen für die Erstellung und die letzten drei für die Bearbeitung von Splinekurven.

Spline *Knotenpunkte*

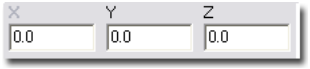
Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, die durch die Konstruktionspunkte führen, die Sie mit der Maus setzen. Die Kurvensteigungen werden von ***ViaCAD*** automatisch berechnet.



Spline *Knotenpunkte* zeichnen

1. Setzen Sie die einzelnen Punkte, durch die die Kurve verlaufen soll.
2. Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die **ESC**-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.

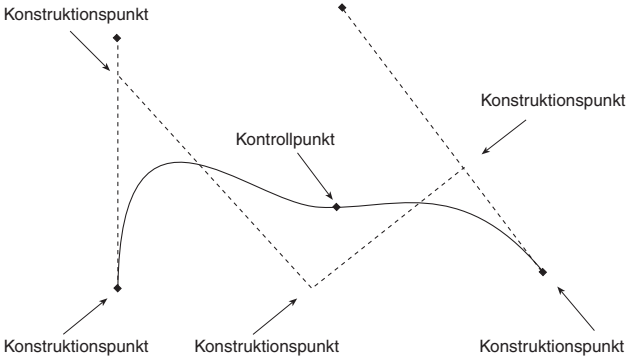
Falls der ***Spline**-Endpunkt* identisch mit dem ***Spline**-Startpunkt* gesetzt wird, wird die Splinesteigung so angepasst, dass ein glatter, stetiger Übergang entsteht. Bei diesem Splinetyp kann nur die Anfangs- und Endsteigung der Splinekurve bearbeitet werden. Für die Bearbeitung sollten Sie die Kontrolltangenten des Splinestart- und endpunkts einblenden, indem Sie die Splinekurve erst markieren und dann den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** wählen.



Die Eingabezeile zeigt die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* des Punktes, den Sie gerade setzen.

Spline *Kontrollpunkte*

Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, deren Scheitelpunkte durch den Schnittpunkt von jeweils zwei Vektoren definiert werden. Nur der Splinestart- und -endpunkt liegen auf der Splinekurve, alle anderen Konstruktionspunkten werden als Vektorscheitelpunkte interpretiert.

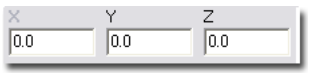


Spline *Kontrollpunkte* zeichnen

1. Setzen Sie die einzelnen Punkte für die Spline-Vektoren.
2. Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die **ESC**-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.

ViaCAD berechnet basierend auf den definierten Vektoren die *Spline-Kontrollpunkte* (zwei weniger als Sie Scheitelpunkte definiert haben). Die Splinekurve verläuft *tangential* zum ersten und letzten Vektor und dazwischen durch die berechneten Kontrollpunkte.

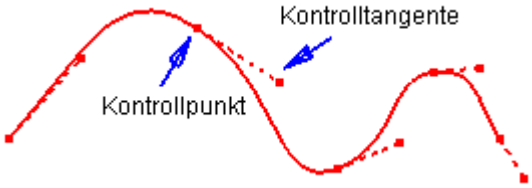
Mit Hilfe der *Konstruktionspunkte* berechnet ***ViaCAD*** die Splinekurve, über die *Kontrollpunkte* lässt sich die Kurve bearbeiten.



Die Eingabezeile zeigt die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* des zuletzt eingegebenen *Konstruktionspunktes.*

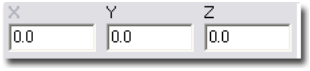
Bézier-Spline

Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, die durch die Konstruktionspunkte verlaufen, die Sie setzen. Bei ***Bézier**-Splinekurven* können Sie die Splinesteigung an jedem Kontrollpunkt bearbeiten. Für die Bearbeitung müssen Sie die Kontrolltangenten der einzelnen ***Spline**-Kontrollpunkte* einblenden, indem Sie die Splinekurve erst markieren und dann den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** wählen.



Bézier-Spline zeichnen

1. Setzen Sie die einzelnen Punkte für die ***Spline**-Kontrollpunkt*e.
2. Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen.
   Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die **ESC**-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.



Die Eingabezeile zeigt die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* des zuletzt eingegebenen *Konstruktionspunktes*.

Spline skizziert

Dieses Werkzeug berechnet aus den Punkten, die sich beim Ziehen des Mauszeigers bei gedrückter Maustaste ergeben, eine Splinekurve.

Spline skizziert zeichnen

1. ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste die gewünschte Kurve auf der Zeichenfläche auf.
2. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird aus den skizzierten Punkten die Splinekurve berechnet.

Sie können jeden einzelnen Kontrollpunkt der berechneten Kurve bearbeiten. Dazu müssen Sie die Splinekurve erst markieren und dann den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** wählen.

Bei diesem Werkzeug können keine Daten in die Eingabezeile eingegeben werden.

Helixkurven und Spiralen

Mit dem ***Helix**-Werkzeug* in der ***Spline**-Unterpalette* können Sie verschiedene Arten von Helixkurven erzeugen.

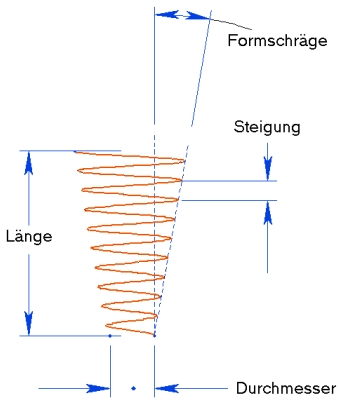
Dieses Werkzeug besitzt folgende drei Optionen:

- Helix
- Spirale
- Helixpfad

Bei allen drei Optionen wird eine Vektor-definierte Splinekurve berechnet.

Option Helix

Mit dieser Option erzeugen Sie eine Helixkurve entsprechend den Vorgaben, die Sie in der Eingabezeile definieren.

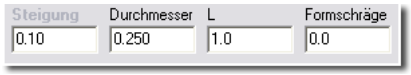


Helix zeichnen

1. Geben Sie in der Eingabezeile die entsprechenden Parameter für *Steigung*, *Durchmesser*, *Länge* und *Formschräge* der gewünschten Helix ein.
2. Setzen Sie einen Startpunkt der Helixkurve.
3. Setzen Sie einen Endpunkt der Helixkurve.

   Die Helix wird entsprechend der Vorgaben in der Eingabezeile als Vektorspline berechnet.

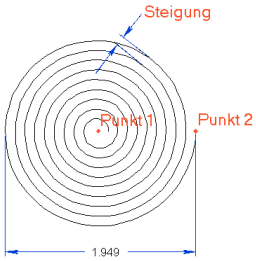
Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh: **Wahltaste**)* können Sie eine links drehende Helix erzeugen.



In der Eingabezeile können Sie Werte für die *Steigung, Durchmesser, Länge* der *Formschräge* gewünschten Helix eingegeben.

Option Spirale

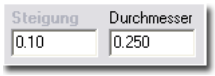
Mit dieser Option erzeugen Sie eine zweidimensionale Spiralkurve in der aktuellen Arbeitsebene.



Spirale zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für den Mittelpunkt der Spiralkurve.
2. Setzen Sie einen zweiten Punkt für den Durchmesser der Spiralkurve.

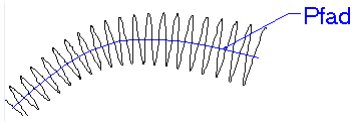
   Die Spirale wird als Vektorspline berechnet.



In der Eingabezeile können Sie nachträglich die *Steigung* und den *Durchmesser* der gezeichneten Spirale verändern.

Option Helixpfad

Mit dieser Option erzeugen Sie eine Helixkurve entlang eines vorgegebenen Pfads entsprechend den Vorgaben, die Sie in der Eingabezeile definieren.



Helixpfadkurve zeichnen

1. Geben Sie in der Eingabezeile die entsprechenden Parameter für *Steigung*, *Durchmesser* und *Formschräge* der gewünschten Helix ein.
2. Markieren Sie eine Kurve für den Helixpfad.

Die Helixkurve wird als Vektorspline entlang des markierten Pfades berechnet.

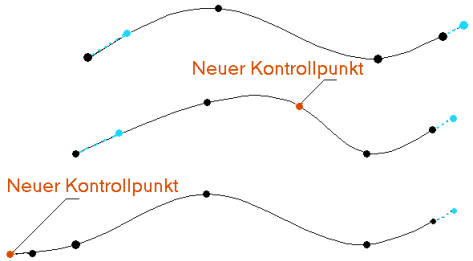
In der Eingabezeile können Sie Werte für die *Steigung,* den *Durchmesser* und die *Formschräge* für die Helixkurve definieren.

Splinekurven bearbeiten

Splinekurven können in ***ViaCAD*** vielfältig bearbeitet werden. Dazu dienen die letzten drei Werkzeuge in der ***Splinekurven***-*Palette*.

Splinepunkt hinzufügen

Mit diesem Werkzeug können Sie einer existierenden Splinekurve einen *Kontrollpunkt* hinzufügen. Dies ist sehr hilfreich für die Feinabstimmung einer Kurve.



Splinepunkt hinzufügen

1. Markieren Sie eine Splinekurve.
2. Klicken Sie die Stelle auf der Splinekurve an, an der Sie einen Kontrollpunkt hinzufügen wollen.

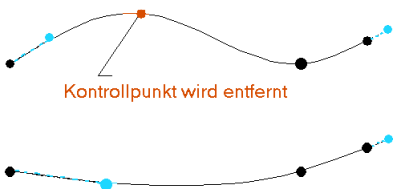
   Hinweis*: Sie können auch Splinekurven durch einen zusätzlichen Kontrollpunkt verlängern.*

   Der Splinekurve wird ein weiterer Kontrollpunkt hinzugefügt.

In der Eingabezeile können für dieses Werkzeug keine Eingaben gemacht werden.

Splinepunkt entfernen

Mit diesem Werkzeug können Sie Splinekontrollpunkte von einer existierenden Splinekurve entfernen. Dies ist dann notwendig, wenn eine Kurve durch zu viele Punkte überdefiniert ist.



Splinepunkt entfernen

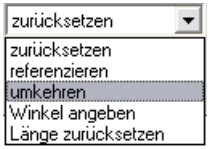
1. Klicken Sie den zu entfernenenden Kontrollpunkt an.

   Der Kontrollpunkt wird entfernt und die Splinekurve neu berechnet.

In der Eingabezeile können für dieses Werkzeug keine Eingaben gemacht werden.

Splinesteigung ändern

Dieses Werkzeug besitzt ein Menü mit folgenden fünf Optionen die Splinesteigung zu modifizieren.



zurücksetzen Diese Option setzt die Splinesteigung auf die Systemvorgaben zurück. Sie kann bei punktdefinierten Splinekurven für die Anfangs- und Endsteigung und bei Bézier-Splinekurven für die Steigung jedes Kontrollpunkts angewendet werden.

referenzieren Mit dieser Option können Sie die Steigung einer Kurve an die Steigung einer anderen Kurve, der Krümmung einer Fläche oder eines Volumenkörpers anpassen.

umkehren Mit dieser Option wird die Steigungstangente um 180° gedreht. Diese Option ist oft in Verbindung mit der Option *Referenzsteigung* hilfreich.

Winkel angeben Diese Option setzt den Tangentenwinkel einer Steigung auf einen gewünschten Wert. Der Tangentenwinkel wird bezogen zur **x**-*Achse* der aktuellen Arbeitsebene gemessen.

Länge zurücksetzen Mit dieser Option können Sie bei Bézier-Splinekurven die Tangentenlänge einer Steigung zurücksetzen.

22 Kapitel

Polygone

Diese Werkzeuge erstellen Rechtecke oder Polygone, die einen unsichtbaren Kreis umschreiben oder darin eingezeichnet sind. Die Polygone bestehen optional aus Polygonzügen oder aus einzelnen Linien. Zusätzlich können Polygone aus beliebigen Kurvenelementen gebildet werden.

Polygonwerkzeuge

In der Polygonpalette finden Sie folgende fünf Werkzeuge für die Erstellung von Rechtecken und Polygonen:

- Rechtecke
- Polygon einbeschrieben
- Polygon umschrieben
- Polygon N-Seiten
- Polygon aus Kurven

Füllmuster und Füllfarben werden mit den entsprechenden Befehlen im Menü **Linie** zugeweisen, die am Ende diesen Kapitels beschrieben wird.

***Wichtig**: Füllmuster und Füllfarben können nur Polygonen zugewiesen werden, die aus Polygonzügen bestehen, nicht jedoch aus Einzellinien.*

Rechtecke

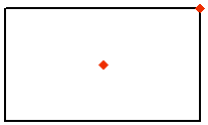
Mit dem Rechteckwerkzeug können Sie Rechtecke durch vier unterschiedliche Methoden erstellen.

Rechteckoptionen

In der Hinweiszeile können Sie für alle Rechteckwerkzeuge zwischen den Optionen **Einzellinie** und **Polygonzug** wählen. Bei der Option **Einzellinie** besteht ein Rechteck aus vier einzelnen Linienobjekten, während bei der Option **Polygonzug** ein einzelnes Geometrieobjekt erstellt wird, das aus einem einzigen Polygonzug besteht. Nur Rechtecke, die aus einem Polygonzug bestehen, können mit Mustern oder Farben gefüllt werden.

Rechteck *Mittelpunkt*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch seinen Mittelpunkt und einen Eckpunkt definiert wird.



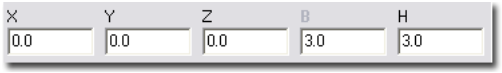
Rechteck *Mittelpunkt* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für den **Rechteck-Mittelpunkt**.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Richtung für einen der Rechteck-Eckpunkte.

   Während Sie den Mauszeiger bewegen, wird ein Rechteck ähnlich einem Gummiband aufgezogen.
3. Setzen Sie einen Punkt für den Rechteck-Eckpunkt.

   Das Rechteck wird entsprechend der zwei gesetzten Punkte gezeichnet.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie mit einem Mausklick eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der gesetzte Konstruktionspunkt dem Mittelpunkt des Rechtecks entspricht.



In der Eingabezeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den Eckpunkt, sowie *Breite* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden.

Rechteck *Diagonale*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte definiert wird.

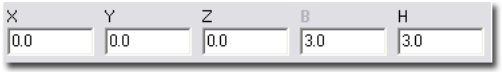
Rechteck *Diagonale* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für einen **Rechteck-Eckpunkt**.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Richtung für den diagonal gegenüber liegenden der Rechteck-Eckpunkte.

   Während Sie den Mauszeiger bewegen, wird ein Rechteck ähnlich einem Gummiband aufgezogen.
3. Setzen Sie einen Punkt für den zweiten **Rechteck-Eckpunkt**.

   Das Rechteck wird entsprechend der zwei gesetzten Punkte gezeichnet.

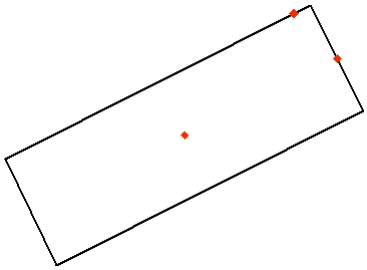
Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie mit einem Mausklick eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der gesetzte Konstruktionspunkt dem zuerst gesetzten Rechteck-Eckpunkt entspricht.



In der Eingabezeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den zweiten Eckpunkt, sowie *Breite* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden.

Rechteck *3 Punkte*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch den Rechteckmittelpunkt, einen Punkt für die Breite und einen Punkt für die Höhe des Rechtecks definiert wird.



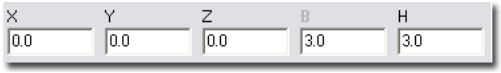
Rechteck *3 Punkte* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für den **Rechteck-Mittelpunkt**.
2. Setzen Sie einen zweiten Punkt für die **Breite** des Rechtecks.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Richtung, um die Höhe des Rechtecks zu definieren.

   Während Sie den Mauszeiger bewegen, wird ein Rechteck ähnlich einem Gummiband aufgezogen.
4. Setzen Sie den dritten Punkt für die **Höhe** des Rechtecks.

   Das Rechteck wird entsprechend der drei gesetzten Punkte gezeichnet.

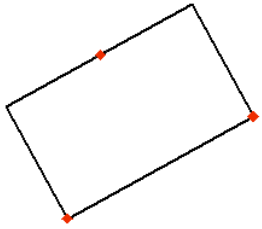
Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie mit einem Mausklick eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der gesetzte Konstruktionspunkt dem Rechteck-Mittelpunkt entspricht.



In der Eingabezeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für die *Seitenmitte*, sowie *Breite* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden.

Rechteck *2 Seiten*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch zwei Punkte für die Breite des Rechtecks und einen Punkt für die Höhe des Rechtecks definiert wird.



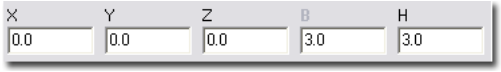
Rechteck *Eckpunkt-Breite-Höhe* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für einen **Rechteck-Eckpunkt**.
2. Setzen Sie einen zweiten Punkt für die **Breite** des Rechtecks.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Richtung, um die Höhe des Rechtecks zu definieren.

   Während Sie den Mauszeiger bewegen, wird ein Rechteck ähnlich einem Gummiband aufgezogen.
4. Setzen Sie den dritten Punkt für die **Höhe** des Rechtecks.

   Das Rechteck wird entsprechend der drei gesetzten Punkte gezeichnet.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie mit einem Mausklick eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der gesetzte Konstruktionspunkt dem zuerst gesetzten Rechteck-Eckpunkt entspricht.



In der Eingabezeile können die **x**-, **y**-, **z**-*Koordinaten* für den zweiten *Eckpunkt*, sowie *Breite* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden.

Polygone

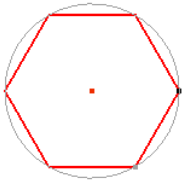
ViaCAD besitzt insgesamt noch vier Polygonwerkzeuge für die Erstellung von Polygonen.

Polygonoptionen

In der Hinweiszeile können Sie für drei der vier Polygonwerkzeuge zwischen den Optionen **Einzellinie** und **Polygonzug** wählen. Bei der Option **Einzellinie** besteht ein Polygon aus einzelnen Linienobjekten, während bei der Option **Polygonzug** ein einzelnes Geometrieobjekt erstellt wird, das aus einem einzigen Polygonzug besteht. Nur Polygone, die aus einem Polygonzug bestehen, können mit Mustern oder Farben gefüllt werden.

Polygon *einbeschrieben*

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges, in einen Kreis eingeschriebenes Polygon, wobei der Radius dieses Kreises die Seitenecken des Polygons bestimmt. Die vorgegebene Seitenzahl beträgt **sechs** (Hexagon), kann aber jederzeit im Eingabebereich verändert werden.



Polygon *einbeschrieben* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für den **Polygon-Mittelpunkt**.
2. Setzen Sie den zweiten Punkt für einen **Polygon-Eckpunkt**.

3. Editieren Sie in der *Eingabezeile* die Koordinatenwerte für den Polygonmittelpunkt, die Seitenanzahl sowie den Durchmesser des Polygons und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

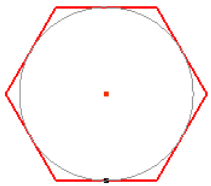
   Das Polygon wird entsprechend der gesetzten Punkte und den Werten in der *Eingabezeile* gezeichnet.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Polygons erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem Polygonmittelpunkt entspricht.

In der Eingabezeile können die *XY-Koordinaten* des *Eckpunkts*, des *Kreisdurchmessers*, den das Polygon umschreibt, sowie die *Anzahl* der Polygonseiten eingegeben werden. Eingabevoreinstellung ist das Statusfeld **D** (Durchmesser). Die Seitenvorgabe beträgt **sechs**.

Polygon *umschrieben*

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges Polygon, dessen Eckpunkte durch den Radius eines umschreibenden Kreises bestimmt werden. Die vorgegebene Seitenzahl beträgt **sechs** (Hexagon), kann aber jederzeit in der Statuszeile verändert werden.



Polygon *umschrieben* zeichnen

1. Setzen Sie einen Punkt für den **Polygon-Mittelpunkt**.
2. Setzen Sie den zweiten Punkt für eine **Polygon-Seitenmitte**.
3. Editieren Sie in der *Eingabezeile* die Koordinatenwerte für den Polygonmittelpunkt, die Seitenanzahl sowie den Durchmesser des Polygons und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

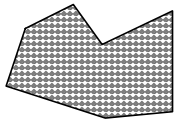
   Das Polygon wird entsprechend der gesetzten Punkte und den Werten in der *Eingabezeile* gezeichnet.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Polygons erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem Polygonmittelpunkt entspricht.

In der Eingabezeile können die *XY-Koordinaten* der Seitenmitte, des Kreisdurchmessers, den das Polygon umschreibt, sowie die *Anzahl* der Polygonseiten eingegeben werden. Eingabevoreinstellung ist das Eingabefeld **D** (Durchmesser). Die Seitenvorgabe beträgt **sechs**.

Polygon *N-Seiten*

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges Polygon, das durch eine Anzahl **N** von Punkten definiert wird. Mit einem Mausdoppelklick wird der zuletzt gesetzte Punkt automatisch mit dem zuerst gesetzten Punkt zu einem Polygonzug verbunden.

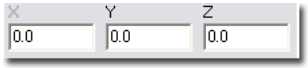


Polygon *N-Seiten* zeichnen

1. Setzen Sie drei oder mehr Punkte, um die Form des Polygons zu definieren.
2. Beenden Sie das Polygon durch Drücken der rechten Maustaste, der **Esc**-Taste, durch einen Mausdoppelklick oder durch die Wahl eines anderen Werkzeugs.

   Der zuletzt gezeichnete Punkt wird automatisch mit dem zuerst gezeichneten Punkt verbunden und das Polygon wird entsprechend der gesetzten Punkte und den Vorgaben in der Eingabezeile erstellt.

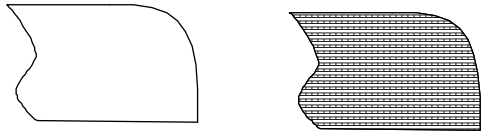
Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Polygons erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem zuerst gesetzten Polygonpunkt entspricht.



In der Eingabezeile können die *XY-Koordinaten* des zuletzt gesetzten Polygonpunkts eingegeben werden.

Polygon *aus Kurven*

Dieses Werkzeug erstellt ein Polygon aus einer markierten Anzahl von Kurven, Falls die markierten Kurven keinen geschlossenen Polygonzug bilden, werden sie automatisch durch Liniensegmente verbunden, so dass sie einen geschlossenen Polygonzug bilden. Das so definierte Polygon wird automatisch mit dem aktuellen Füllmuster in der aktuellen Füllfarbe erstellt.



Polygon *aus Kurven* zeichnen

1. Markieren Sie eine oder bei gedrückter **Umschalt**-Taste mehrere Kurven, aus denen Sie ein Polygon bilden wollen.

Sie können nur **eine** Kurve markieren; markieren Sie jedoch Linien, müssen Sie mindestens zwei markieren.

2. Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird automatisch ein Polygon mit dem aktuellen Füllmuster in der aktuellen Füllfarbe erstellt. Falls die markierten Kurven keinen geschlossenen Polygonzug bilden, werden sie automatisch durch Liniensegmente verbunden, so dass sie einen geschlossenen Polygonzug bilden.

In der *Eingabezeile* können keine Einträge vorgenommen werden.

Füllmuster und Füllfarben

Alle Polygone, die aus geschlossenen Polygonzügen und nicht aus Einzellinien bestehen, können mit den Befehlen **Füllmuster** und **Füllfarbe** im Menü **Linien** mit einem Füllmuster in einer bestimmten Füllfarbe versehen werden. Bei dem Werkzeug **Polygon *aus Kurven*** erfolgt dies automatisch.

Polygone Füllmuster zuweisen

1. Markieren Sie ein oder mehrere Polygone.
2. Wählen Sie im Menü **Linien** im Untermenü **Füllmuster** das gewünschte Muster (voreingestellt ist **kein** Füllmuster).

   Das markierte Polygon wird mit dem gewählten Füllmuster in der aktuellen Füllfarbe im Untermenü **Füllfarbe** des Menüs **Linien** gefüllt.

***Wichtig**: Nur Polygonen, die aus geschlossenen Polygonzügen bestehen, können Füllmuster zugewiesen werden.*

Farbe eines Füllmusters ändern

1. Markieren Sie ein oder mehrere Polygone, die ein Füllmuster besitzen.
2. Wählen Sie im Menü **Linien** im Untermenü **Füllfarbe** die gewünschte Farbe für das gewählte Füllmuster.

   Das Füllmuster des markierten Polygons wird in der gewählten Füllfarbe automatisch neu gezeichnet.

***Wichtig**: Nur Polygone, die ein Füllmuster besitzen, kann eine entsprechende Füllfarbe zugewiesen werden. Wenn Sie ein Polygon nicht füllen wollen, müssen Sie das voreingestellte Füllmuster **kein** wählen.*

23 Kapitel

Text

Mit den Textwerkzeugen von ***ViaCAD*** kann Text *waagrecht*, entlang eines *Vorgabepfads*, in einem bestimmten *Winkel* oder innerhalb eines *Textrahmens* erstellt werden.

Textwerkzeuge

In der Textpalette finden Sie folgende vier Werkzeuge für die Erstellung von Text und Anmerkungen:

- Text waagrecht
- Pfadtext
- Winkeltext
- Rahmentext

Text waagrecht

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie von links nach rechts waagrechte Texteinträge in der aktuellen Arbeitsebene an der von Ihnen angeklickten Stelle auf der Zeichenfläche.

Waagrechter Text

Waagrechten Text erstellen

1. Klicken Sie mit der Maus an die Stelle auf der Zeichenfläche, an der Sie Text erstellen wollen.
2. Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein.

   Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildschirmebene angezeigt.
3. Beenden Sie die Texteingabe mit einem *Mausklick*, mit der **Eingabetaste** oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

   Der Text wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.

In der *Eingabezeile* können für dieses Werkzeug keine Eingaben vorgenommen werden.

Waagrechten Text bearbeiten

Waagrechten Text bearbeiten Sie, indem Sie mit einem Mausdoppelklick mit dem **Markierungszeiger** den *Texteditor* öffnen, in dem Sie den Text bearbeiten können.

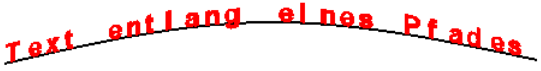
Schriftart, *-grad* und *-schnitt* ändern Sie, indem Sie den Text mit dem **Markierungszeiger** markieren und die gewünschten Attribute im entsprechenden **Text**-Untermenü wählen.

Waagrechten Text ausrichten

Waagrechter Text ist immer linksbündig ausgerichtet. Wenn Sie Text *links-*, *rechtsbündig* oder *zentriert* ausrichten wollen, müssen Sie Text mit dem ***Textrahmen**-Werkzeug* erstellen.

Pfadtext

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie von links nach rechts Texteinträge, die entlang einer Pfadkurve in einer gewünschten Richtung ausgerichtet werden und assoziativ mit dieser Kurve verbunden sind.



Text entlang eines Pfades erstellen

1. Markieren Sie eine Kurve an der der Text ausgerichtet werden soll.
2. Definieren Sie mit zwei Punkten die Textvertikale (senkrechte Ausrichtung des Textes relativ zur Kurve).
3. Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein.

   Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildschirmebene angezeigt.
4. Beenden Sie die Texteingabe mit einem *Mausklick*, mit der **Eingabetaste** oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

   Der Text wird entlang der markierten Kurve in der vorgegebenen Vertikalen ausgerichtet. Der Text ist assoziativ mit der Kurve verbunden. Wurde die Kurve verändert, wird der Text entsprechend neu ausgerichtet.

In der *Eingabezeile* können für dieses Werkzeug keine Eingaben vorgenommen werden.

Pfadtext bearbeiten

Pfadtext bearbeiten Sie, indem Sie mit einem Mausdoppelklick mit dem **Markierungszeiger** den *Texteditor* öffnen, in dem Sie den Text bearbeiten können.

Schriftart, *-grad* und *-schnitt* ändern Sie, indem Sie den Text mit dem **Markierungszeiger** markieren und die gewünschten Attribute im entsprechenden **Text**-Untermenü wählen.

Pfadtext ausrichten

Pfadtext ist immer linksbündig ausgerichtet. Wenn Sie Text *links-*, *rechtsbündig* oder *zentriert* ausrichten wollen, müssen Sie Text mit dem ***Textrahmen**-Werkzeug* erstellen.

Winkeltext

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie in der aktuellen Arbeitsebene Texteinträge von links nach rechts in einem vorgegebenen Winkel.

Text in einem vorgegebenen Winkel erstellen

1. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Winkel ein.
2. Klicken Sie mit der Maus an die Stelle auf der Zeichenfläche, an der Sie Text erstellen wollen.
3. Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein.

   Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildschirmebene angezeigt.
4. Beenden Sie die Texteingabe mit einem *Mausklick*, mit der **Eingabetaste** oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

   Der Text wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene im vorgegebenen Winkel ausgerichtet.

In der *Eingabezeile* geben Sie den gewünschten Winkel ein.

Winkeltext bearbeiten

Einen in einem Winkel geneigten Text bearbeiten Sie, indem Sie mit einem Mausdoppelklick mit dem **Markierungszeiger** den *Texteditor* öffnen, in dem Sie den Text bearbeiten können.

Winkeltext ausrichten

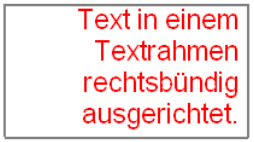
Einen in einem Winkel geneigten Text ist immer linksbündig ausgerichtet. Wenn Sie Text *links-*, *rechtsbündig* oder *zentriert* ausrichten wollen, müssen Sie Text mit dem ***Textrahmen**-Werkzeug* erstellen.

Rahmentext

Mit diesem Werkzeug definieren Sie mit zwei diagonal gegenüberliegenden Punkten einen Textrahmen für den Texteintrag. Text wird automatisch in der

definierten Breite des Textrahmens umgebrochen. Innerhalb des Textrahmens können Sie Text *links-*, *rechtsbündig* oder *zentriert* formatieren. Text in einem Textrahmen kann direkt im Textrahmen mit einem Mausdoppelklick bearbeitet und formatiert werden.

Da Sie Rahmentext direkt im Textrahmen bearbeiten können, wird auch das **Ausschneiden**, **Einfügen** oder **Kopieren** von Text im Textrahmen unterstützt.



Text in einem Textrahmen erstellen

1. Ziehen Sie bei gedrückter Maustaste einen Textrahmen auf der Zeichenfläche auf oder setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für die gegenüberliegenden Ecken des Textrahmens.
2. Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein.

   Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildschirmebene angezeigt.
3. Beenden Sie die Texteingabe mit einem *Mausklick*, mit der **Eingabetaste** oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

   Der Text wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene im Textrahmen platziert.

In der *Eingabezeile* können keine Einträge vorgenommen werden.

Rahmentext bearbeiten

Texteinträge in Textrahmen können mit einem Mausdoppelklick direkt im Textrahmen bearbeitet werden. Zusätzlich kann Text in einen Textrahmen *eingefügt*, *kopiert* und *ausgeschnitten* werden.

Rahmentext ausrichten

Texteinträge in Textrahmen richten Sie aus, indem Sie den Textrahmen mit einem Mausdoppelklick anklicken, dann den Text markieren und schließlich die gewünschte Ausrichtung im Menü **Text** wählen.

Bemaßung

In der Unterpalette **Bemaßungen** finden Sie ein Vielzahl von Werkzeugen für das Anlegen von Bemaßungen. Weitere Informationen über Bemaßungen finden Sie im Kapitel **Menübefehle** unter Menü **Bemaßung**.

Bemaßungswerkzeuge

In der *Bemaßungspalette* finden Sie folgende zehn Bemaßungswerkzeuge:

- Autobemaßung
- Waagrechte Bemaßung
- Senkrechte Bemaßung
- Parallelbemaßung
- Ordinatenbemaßung
- Radius- und Durchmesserbemaßung
- Winkelbemaßung
- Achsenkreuz-Bemaßung
- Bezugssymbole
- Bogenlängenbemaßung

Assoziative Bemaßungen bearbeiten

Inwieweit eine Bemaßung assoziativ ist, hängt von dem verwendeten Bemaßungswerkzeug ab.

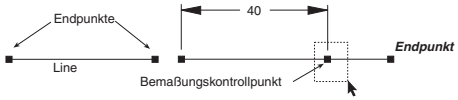
Intelligente Bemaßung

Objekte, die mit der intelligenten Bemaßung bemaßt werden, sind assoziativ, d.h., wenn die Objektgeometrie verändert wird, wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Restliche Bemaßungspalette

Viele der anderen Bemaßungswerkzeuge erstellen keine assoziativen Bemaßungen, d.h., die Bemaßung wird nicht automatisch angepasst, wenn die Objektgeometrie verändert wird.

Nur wenn Sie einen bemaßten Objektpunkt (z.B. einer Linie) mit einem *Markierungsrahmen* markieren und dann bei gedrückter Maustaste verschieben, wird die Bemaßung automatisch angepasst. Diese Anpassung ermöglicht ein *Kontrollpunkt* am Ende der Maßlinie, der beim Bemaßen automatisch auf dem angeklickten *Linienendpunkt* platziert wird. Wenn Sie daher den ***Endpunkt*** der Linie markieren, markieren Sie automatisch auch den *Kontrollpunkt* der dazugehörigen Bemaßung.

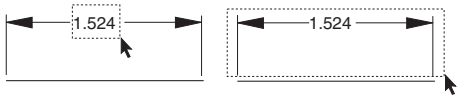


Maßzahlen und Maßpfeile verschieben

Wenn die Bemaßung gesetzt wird, ist sie markiert und kann verschoben werden. Dazu bringen Sie den Mauszeiger über den Bemaßungstext. Sobald er sich in das *Verschiebesymbol* verwandelt, ***ziehen*** Sie die Bemaßung bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Stelle.

Wenn Sie eine Bemaßung zu einem späteren Zeitpunkt verschieben wollen, markieren Sie die Maßzahl, indem Sie sie anklicken oder mit der **Markierungsfunktion** und ***ziehen*** Sie sie an ihre neue Position.

Sie können den Bemaßungstext, die gesamte Bemaßung oder mehrere Bemaßungen mit einem *Markierungsrahmen* markieren.



Autobemaßung

Das Werkzeug **Automatische Bemaßung** erzeugt *waagrechte*, *senkrechte*, *parallele*, *radiale*, *Abstands-* und *Durchmesserbemaßungen* abhängig von dem **markierten** Objekt und der **Richtung** in die der Mauszeiger bewegt wird.

Bemaßungen, die mit diesem Werkzeug erstellt werden, sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Objekte automatisch waagrecht, senkrecht oder parallel bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über eine Linie und klicken Sie die Linie an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche für eine *waagrechte*, *senkrechte* oder *parallele* Bemaßung.

Kreise automatisch bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über einen Kreis und klicken Sie den Kreis an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt nach innen oder nach außen und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche, um die Durchmesserbemaßung innerhalb- oder außerhalb des Kreises zu platzieren.

Zwei Punkte automatisch bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über einen Objektpunkt und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Scheitelpunkt*** oder ***Mittelpunkt*** anzeigt.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweiten Objektpunkt und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Scheitelpunkt*** oder ***Mittelpunkt*** anzeigt.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche für eine *waagrechte*, *senkrechte* oder *parallele* Bemaßung.

Winkel automatisch bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über einen der Winkelschenkel und klicken Sie ihn bei gedrückter **Maustaste** an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über den zweiten Schenkel und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
3. Klicken Sie auf der Zeichenfläche die Stelle an, wo Sie die Maßzahl platzieren wollen.

Minimalabstand (z.B. Kurve/Kurve) automatisch bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über ein Objekt und klicken Sie es bei gedrückter **Maustaste** an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
3. Klicken Sie auf der Zeichenfläche die Stelle an, wo Sie die Maßzahl platzieren wollen.

Minimalabstand (z.B. Kurve/Punkt) automatisch bemaßen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über ein Objekt und klicken Sie es bei gedrückter **Maustaste** an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter ***auf*** anzeigt.

   Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Scheitelpunkt*** oder ***Mittelpunkt*** anzeigt.
3. Klicken Sie auf der Zeichenfläche die Stelle an, wo Sie die Maßzahl platzieren wollen.

Waagrechte Bemaßungen

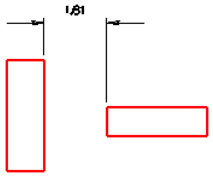
Mit diesem Werkzeug vermaßen den *waagrechten* Abstand zwischen zwei Bezugskanten. Das Werkzeug **Waagrechte Bemaßung** besitzt folgende drei Optionen in der Hinweiszeile:

- Bemaßung waagrecht
- Grundlinienbemaßung waagrecht
- Kettenbemaßung waagrecht

Waagrechte Bemaßungen sind nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Bemaßung waagrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen zwei Bezugspunkten. Dazu klicken Sie erst den linken und dann den rechten Bezugspunkt an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb des Objekts positionieren wollen, müssen Sie das Objekt in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



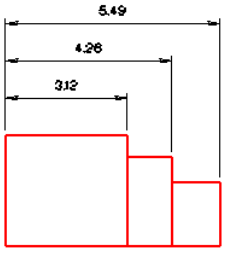
Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben.

Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Grundlinienbemaßung waagrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen zwei Bezugspunkten ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen. Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



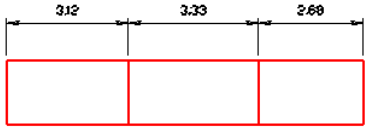
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Kettenbemaßung waagrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen Bezugspunkten in Form einer Kette, wobei der Startpunkt einer Maßlinie am Endpunkt der vorherigen ansetzt. Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie dies Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Senkrechte Bemaßungen

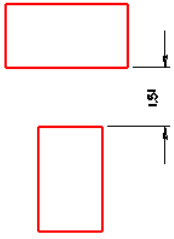
Mit diesem Werkzeug vermaßen den *senkrechten* Abstand zwischen zwei Bezugskanten. Das Werkzeug **Senkrechte Bemaßung** besitzt folgende drei Optionen in der Hinweiszeile:

- Bemaßung senkrecht
- Grundlinienbemaßung senkrecht
- Kettenbemaßung senkrecht

Senkrechte Bemaßungen sind nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Bemaßung senkrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen zwei Bezugspunkten. Dazu klicken Sie erst den oberen Bezugspunkt an, dann den unteren. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite des Objekts platzieren wollen, müssen Sie die Bezugspunkte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



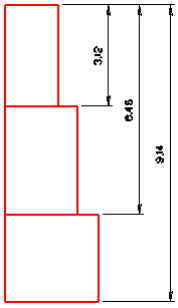
Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben.

Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Grundlinienbemaßung senkrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen zwei Bezugspunkten ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen. Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

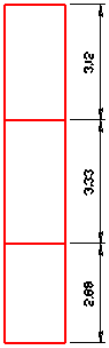


Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Kettenbemaßung senkrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Bezugspunkten in Form einer Kette, wobei der Startpunkt einer Maßlinie am Endpunkt der vorherigen ansetzt. Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

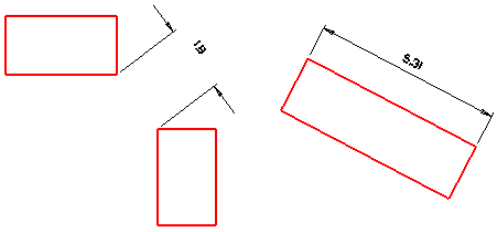


Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Parallelbemaßung

Mit diesem Werkzeug vermaßen Sie einen Abstand *schräg* zu Bezugspunkten oder parallel zu einem Objekt. Dazu klicken Sie zuerst den linken, danach den rechten Bezugspunkt an. Wenn Sie die Bemaßung auf der anderen Objektseite platzieren wollen, müssen Sie die Bezugspunkte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben.

Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Ordinatenbemaßungen

Mit diesem Werkzeug vermaßen Sie den *waagrechten* oder *senkrechten* Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen. Das Werkzeug **Ordinatenbemaßung** besitzt folgende zwei Optionen in der Hinweiszeile:

- Waagrechte Ordinatenbemaßung
- Senkrechte Ordinatenbemaßung

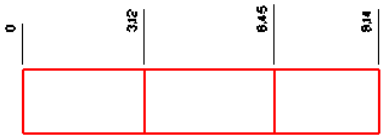
Ordinatenbemaßungen sind nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Ordinatenbemaßung waagrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

Die waagrechte Ordinatenbemaßung, auch *Bezugspunktbemaßung* oder *Koordinatenbemaßung* genannt, dient zur Bemaßung der X-Koordinate, das heißt, der ***Abszisse*** eines Punktes.

Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie dies Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.



Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Ordinatenbemaßung senkrecht

Diese Werkzeugoption vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

Die senkrechte Ordinatenbemaßung, auch *Bezugspunktbemaßung* oder *Koordinatenbemaßung* genannt, dient zur Bemaßung der Y-Koordinate, das heißt, der ***Ordinate*** eines Punktes.

Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der anderen Objektseite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.

Radius- und Durchmesser-Bemaßungen

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radien und Durchmesser von *Kreisen* oder *Kreisbögen*. In der Bemaßungspalette finden Sie folgende vier Radius- und Durchmesserbemaßungen:

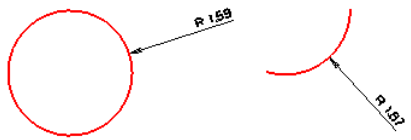
- Radiusbemaßung außen
- Radiusbemaßung innen
- Durchmesser Bemaßung innen
- Durchmesser Bemaßung außen

***Wichtig**: Naturgemäß können Ellipsen, Kegelschnittkurven und Splinekurven nicht mit Radien oder Durchmesser bemaßt werden.*

Radius- und Durchmesser-Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Radiusbemaßung außen

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radius eines *Kreises* oder eines *Kreisbogens*. Der Maßpfeil wird außerhalb des Kreises oder Kreisbogens platziert. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der *Fangfilter* muss ***auf*** anzeigen). Maßpfeil und Maßtext werden außerhalb des Objekts platziert.



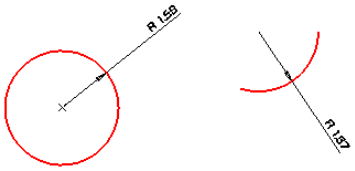
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Radiusbemaßung innen

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radius eines *Kreises* oder eines *Kreisbogens*. Der Maßpfeil wird innerhalb des Kreises oder Kreisbogens platziert. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der *Fangfilter* muss ***auf*** anzeigen). Der Maßpfeil wird innerhalb des Objekts und der Maßtext außerhalb des Objekts platziert.



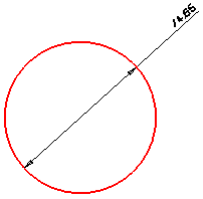
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Durchmesser Bemaßung innen

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Durchmesser eines *Kreises*. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der *Fangfilter* muss ***auf*** anzeigen). Die Maßlinie mit zwei Pfeilen wird innerhalb und der Maßtext außerhalb des Kreises platziert.



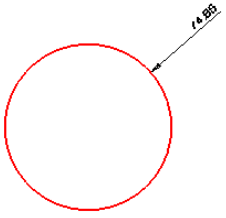
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen.

Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Durchmesser-Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Durchmesser Bemaßung außen

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Durchmesser eines *Kreises*. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der *Fangfilter* muss ***auf*** anzeigen). Maßpfeil und Maßtext werden außerhalb des Kreises platziert.

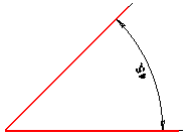


Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Winkelbemaßung

Mit diesem Werkzeug bemaßen Sie den Winkel zwischen zwei Linien. Dazu klicken Sie zuerst die erste und dann die zweite Linie an.

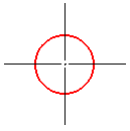


Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Achsenkreuz-Bemaßung

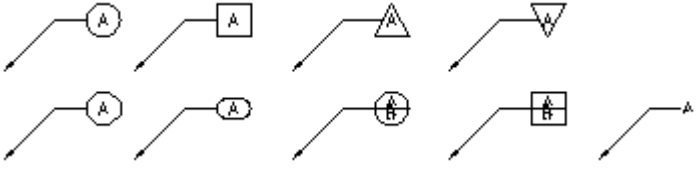
Mit diesem Werkzeug versehen Sie Kreise mit einem Achsenkreuz. Dazu müssen Sie einen Kreis anklicken.



Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. D.h., wird die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

Bezugssymbole

Bezugssymbole erzeugen eine Beschriftung, die von einem Kreis, Rechteck oder Dreieck eingerahmt wird. Es gibt neun Bezugssymbole. Beim letzten Bezugssymbol handelt es sich um eine Bemaßungskennzeichnung ohne Rahmen.



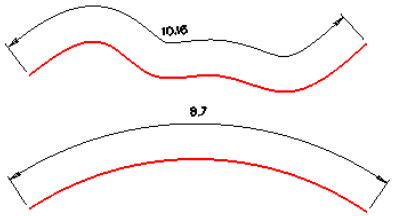
Bezugssymbole platzieren

1. Wählen Sie das gewünschte Bezugssymbol.
2. Geben Sie in der *Eingabezeile* den gewünschten Bezugstext und die gewünschte Größe (Breite) für das Bezugssymbol ein.
3. Definieren Sie mit einem Mausklick die Position für die Pfeilspitze der Bezugslinie.
4. Definieren Sie mit einem zweiten Mausklick die Anfangsposition der waagrechten Textlinie.

Sie können den Bezugstext und -größe auch direkt nach dem Setzen des Bezugssymbol verändern, indem Sie die gewünschten Werte in die *Eingabezeile* eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken.

Bogenlängenbemaßung

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie eine assoziative Längenbemaßung einer Kurve. Dazu klicken Sie zuerst das eine und dann das andere Kurvenende an.



Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert.

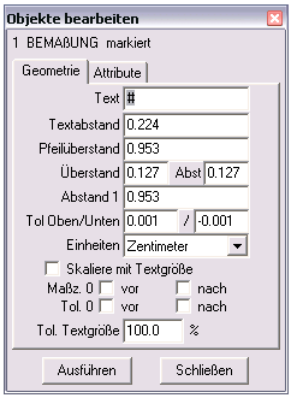
Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.

Bemaßungen bearbeiten

Alle grundlegenden Bemaßungseinstellungen finden Sie im Menü **Bemaßung**. Die Bemaßungsdarstellung wird im Untermenü **Standardeinstellungen** festgelegt. Wenn Sie Bemaßungsattribute nachträglich verändern wollen, verwenden Sie den Befehl **Objekte bearbeiten**.

Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** können Sie auf drei verschiedene Arten einblenden:

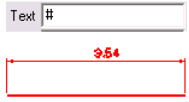
- mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster**.
- mit einem Mausdoppelklick auf eine Bemaßung
- oder indem Sie eine Bemaßung markieren und dann in dem mit der rechten Maustaste eingeblendeten Kontextmenü den Befehl **Objekte bearbeiten** wählen.



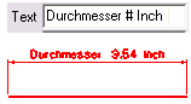
Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** enthält im Register **Geometrie** für markierte Bemaßungen folgenden Änderungsmöglichkeiten:

Text

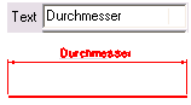
In diesem Eingabefeld finden Sie als Vorgabe das *#-Symbol*. Solange dieses Symbol in das Textfeld eingetragen ist, wird immer das aktuelle Maß angezeigt, das bei Änderung der Geometrie automatisch aktualisiert wird.



Wenn Sie vor und/oder nach dem Symbol zusätzlichen Text eintragen, wie zum Beispiel **Durchmesser # Inch**, wird der Zusatztext und das aktuelle Maß angezeigt. Die Maßzahl wird bei Geometrieänderungen automatisch aktualisiert.

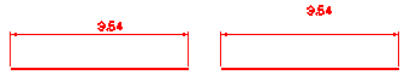


Sie können das Nummernsymbol auch durch einen Texteintrag oder eine Zahl überschreiben. In diesem Fall wird nur der eingetragene Text angezeigt. Bei Änderung der Geometrie wird das aktuelle Maß dann nicht aktualisiert.



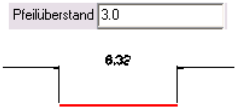
Textabstand

In diesem Feld geben Sie einen Wert für den gewünschten Abstand zwischen *Maßzahl* und *Maßlinie* ein.



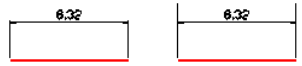
Pfeilüberstand

Mit diesem Wert bestimmen Sie die Minimallänge der Maßlinie. Dies wird immer dann sichtbar, wenn die Maßlinie bei zu geringem Abstand zwischen den Maßlinien außerhalb der Maßhilfslinien platziert werden.



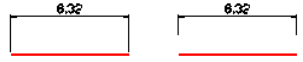
Überstand

Dieser Wert bestimmt den Überstand der Maßhilfslinien über die Maßlinie.



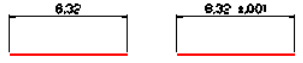
Abstand

Dieser Wert bestimmt den Abstand der Maßhilfslinien von der bemaßten Geometrie.



Tol. Oben/Unten

Falls Sie für eine Bemaßung im Menü Bemaßung ein Toleranzformat gewählt haben, enthalten diese Felder die entsprechenden Toleranzwerte.

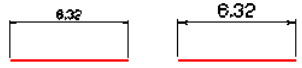


Einheiten

In diesem Listenmenü können Sie die Maßeinheit für die markierte Bemaßung einstellen.

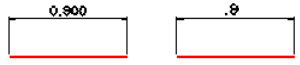
Skaliere mit Textgröße

Wenn diese Option markiert ist, wird die gesamte Bemaßungsgeometrie (Maßlinie, Maßpfeile und Maßhilfslinien) automatisch in der Größe angepasst, wenn die Bemaßungstextgröße verändert wird.



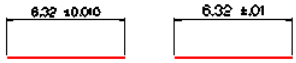
Maßz. 0

Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob der Maßzahl voran oder nachgestellte Nullen angezeigt werden.



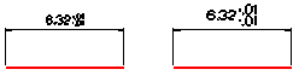
Tol. 0

Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob dem Toleranzwert voran oder nachgestellte Nullen angezeigt werden.



Tol. Textgröße

Dieser Wert bestimmt die **Toleranz-Textgröße** in Prozent des Bemaßungstexts.



25
Kapitel

Abrunden und Fasen

Die Unterpalette **Abrunden und Fasen** enthält fünf Werkzeuge für das Abrunden und Fasen von Linien und Kurven.

Abrunden- und Fasenwerkzeuge

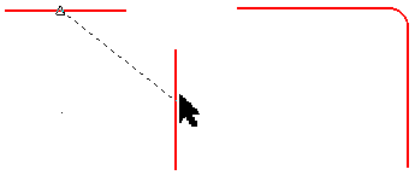
Mit diesen Werkzeugen erzeugen Sie Abrundungen und Fasen zwischen nicht-parallelen Linien und Kurven. Diese Abrundungen und Fasen werden automatisch getrimmt. Wenn Sie Objekte ohne Trimmung abrunden oder fasen wollen, müssen sie die Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) anklicken.

Abrunden von 2 Linien

Dieses Werkzeug erzeugt einen Kreisbogen tangential zwischen den beiden Linien, die Sie anklicken. Beide Objekte müssen in einer planaren Ebene liegen. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie das Werkzeug **Abrunden von 2 Kurven** verwenden.

Zwei Linien abrunden

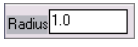
1. Wählen Sie das Werkzeug **Abrunden von 2 Linien**.
2. Geben Sie den gewünschten Radius in der Eingabezeile ein. Der voreingestellte Radius beträgt **1** Maßeinheit.
3. Klicken Sie die abzurundenden Objekte mit der Maus an oder klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die abzurundende Ecke.



Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

Abrundungen verwenden den kleinstmöglichen Kreisbogen zwischen zwei Objektgeometrien.

In der *Eingabezeile* kann der **Radius** der Abrundung vor oder nach dem Abrunden eingegeben werden.



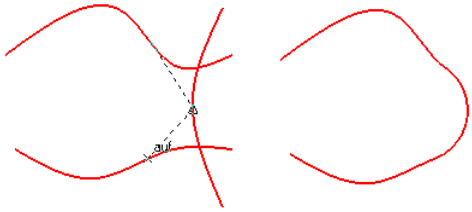
Abrunden von 3 Linien

Dieses Werkzeug erzeugt einen Kreisbogen tangential an alle drei Objekte, die Sie anklicken. Alle Objekte müssen in einer planaren Ebene liegen.

Drei Linien abrunden

1. Wählen Sie das Werkzeug **Abrunden von 3 Linien**.
2. Klicken Sie der Reihe nach die drei Objekte an, die Sie abrunden wollen.

Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

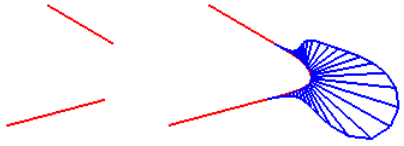
Abrunden von 2 Kurven

Dieses Werkzeug erzeugt eine tangentiale Splinerundung zwischen zwei Kurven. Im Gegensatz zu den **Abrunden**-Werkzeugen müssen die beiden Kurven nicht in einer planaren Ebene liegen.

Zwei Objekte abrunden

1. Wählen Sie das Werkzeug **Abrunden von 2 Kurven**.
2. Klicken Sie in die Nähe des Kurvenendes der ersten Kurve.
3. Klicken Sie in die Nähe des Kurvenendes der zweiten Kurve.

   Zwischen beiden Kurven wird eine an beide Kurvenenden tangential anliegende Splinekurve erzeugt.



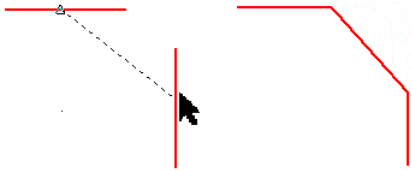
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Fasen von 2 Linien

Dieses Werkzeug erzeugt eine *Abschrägung* (Fase) zwischen zwei Linien in einem vorgegebenen Abstand vom Schnittpunkt dieser beiden Linien. Der voreingestellte Abstand beträgt **1** Maßeinheit.

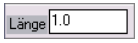
Zwei Objekte fasen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Fasen von 2 Linien**.
2. Geben Sie den gewünschten Abstand von der zu fasenden Ecke in der Eingabezeile ein. Der voreingestellte Abstand beträgt **1** Maßeinheit.
3. Klicken Sie die beiden Objekte, welche die zu fasende Ecke bilden, einzeln mit der Maus an. Ebenso können Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu fasende Ecke klicken.



Die Linien werden automatisch getrimmt oder verlängert, um die Fase zu erzeugen.

Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.



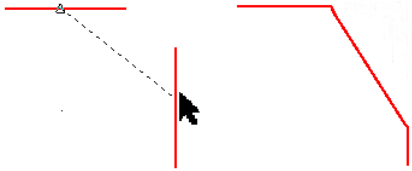
In der Eingabezeile kann der **Abstand** zwischen der Fase und dem Schnittpunkt der beiden Ecklinien eingegeben werden.

Winkelfasen

Dieses Werkzeug erzeugt eine *Abschrägung* (Fase) in einem vorgegebenen Winkel und Abstand von der zu fasenden Ecke. Der vorgegebene Winkel entspricht dem Winkel zwischen der Fase und der ersten Ecklinie, die Sie anklicken. Der vorgegebene Abstand zwischen der Fase und dem Schnittpunkt der beiden Ecklinien beträgt **1** Maßeinheit, der vorgegebene Winkel **45°**.

Mit einem vorgegebenen Winkel fasen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Winkelfasen**.
2. Geben Sie den gewünschten *Abstand* vom Schnittpunkt der zu fasenden Linien in der Eingabezeile ein. Der voreingestellte *Abstand* beträgt **1** Maßeinheit.
3. Geben Sie in der Eingabezeile den *Winkel* zwischen der Fase und der ersten Ecklinie ein. Der vorgegebene Fasenwinkel beträgt **45°**.
4. Anschließend klicken Sie jede Ecklinie einzeln an oder klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu fasende Ecke.



Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

In der Eingabezeile können Sie sowohl den *Abstand* der Fase vom Schnittpunkt der beiden Ecklinien als auch den *Winkel* eingeben.

Trimmen

In der Unterpalette **Trimmen** finden Sie alle Werkzeuge für das Trimmen und Anpassen von Linien und Kurven.

Trimmwerkzeuge

Trimmwerkzeuge verlängern oder verkürzen Linien oder Kreisbögen. Zuerst müssen Sie immer das oder die begrenzenden Objekte markieren. Nachdem Sie ein *Trimmwerkzeug* aktiviert haben, können Sie bei gedruckter **Umschalt**-Taste weitere Begrenzungslinien markieren. Wenn Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, ist das *Trimmwerkzeug* wieder aktiv.

Trimmen und Anpassen

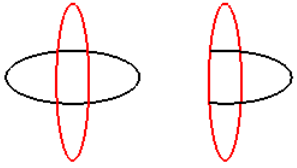
Dieses Werkzeug löscht ein Objekt (Linie etc.) bis zu einer markierten Begrenzung. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) drücken, wechseln Sie in die Funktion **Anpassen**. Dann werden die angeklickten Objekte bis zur markierten Begrenzung verkürzt oder verlängert.

Regel: *Bei der Funktion* ***Trimmen*** *klicken Sie immer die Objekte an, die Sie löschen wollen, bei der Funktion* ***Anpassen*** *immer die Objekte, die Sie erhalten wollen,*

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Objekte trimmen

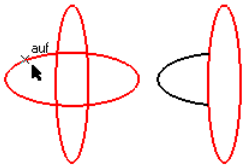
1. Markieren Sie ein Objekt (Linie oder Kurve) als Trimmbegrenzung.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Trimmen**.
   Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie weitere Begrenzungslinien markieren.
3. Klicken Sie den Teil des Objekts an, den Sie löschen wollen.



Objekte anpassen

1. Markieren Sie das begrenzende Objekt.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Trimmen**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere begrenzende Objekte markieren.

3. Drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**).
   Das Werkzeug wechselt in die Funktion **Anpassen**.
4. Klicken Sie den Teil des Objekts an, der erhalten bleiben soll.



Die angeklickten Linien werden bis zur markierten Begrenzung verlängert oder verkürzt.

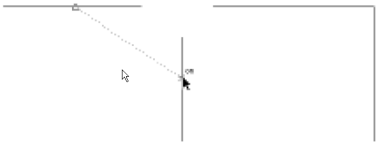
Ecken trimmen

Dieses Werkzeug bildet aus den beiden Objekten, die Sie anklicken, eine Ecke. Die Linien werden entsprechend angepasst (verlängert oder verkürzt).

Ecke erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Ecken trimmen**.
2. Klicken Sie die Ecklinien einzeln an oder klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu bildende Ecke.

   Die beiden Linien werden entsprechend verlängert oder verkürzt, um eine Ecke zu bilden



In der Eingabezeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Objekte trennen

Dieses Werkzeug trennt *Linien* oder *Kurven* an Schnittpunkten mit anderen Linien oder Kurven.

Kurventrennung

Dieses Werkzeug trennt *Linien* oder *Kurven* an Schnittpunkten mit anderen Linien oder Kurven.

Objekte trennen

1. Markieren Sie die Objekte, die das zu trennende Objekt schneiden.
2. Wählen Sie die Werkzeugoption **Kurventrennung**. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere begrenzende Objekte markieren.
3. Klicken Sie das Objekt an, das getrennt werden soll.

Das Objekt wird an den Schnittpunkten getrennt. Auch wenn Sie die Trennung am Bildschirm nicht sehen können, kann jetzt jeder einzelne Abschnitt des getrennten Objekts markiert werden.

Wenn Sie das zu trennende Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, wird der getrennte Objektabschnitt mit den aktuellen Linienattributen angezeigt, die Sie für eine bessere Identifizierung vorher verändern können.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

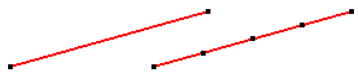
Segmentieren

Dieses Werkzeug segmentiert Kurven in einen vorgegebene Anzahl gleich großer Kurvenabschnitte.

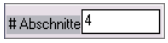
Objekte segmentieren

1. Wählen Sie das Werkzeug **Segmentieren**.
2. Geben Sie in der Eingabezeile im Feld **# Abschnitte** die gewünschte Anzahl von Kurvenabschnitte ein.
3. Klicken Sie das Objekt an, das segmentiert werden soll.

Das Objekt wird in die angegebene Anzahl von Kurvenabschnitten segmentiert.



In der Eingabezeile können Sie die gewünschte Anzahl von gleich langen Kurvenabschnitte eingeben.



Punkttrennung

Mit diesem Werkzeug können Sie Kurven an einem Punkt, den Sie auf der Kurve setzen, trennen.

Kurven an einem Punkt trennen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Punkttrennung**.
2. Markieren Sie die zu trennende Kurve.
3. Setzen Sie auf der Kurve einen Trennungspunkt. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie auch mehrere Trennungspunkte setzen.

Die Kurve wird an dem gesetzten Punkt getrennt. Auch wenn die Trennung am Bildschirm nicht sichtbar ist, können Sie die getrennten Kurvenabschnitte einzeln markieren und verschieben.

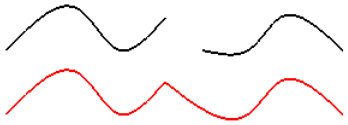
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Endpunkte verbinden

Dieses Werkzeug verbindet die Endpunkte zweier Kurven. Dabei wird der Endpunkt der zweiten Kurve zum Endpunkt der zuerst markierten Kurve verschoben.

Kurvenendpunkte verbinden

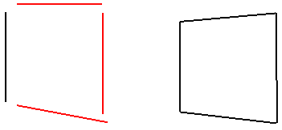
1. Wählen Sie das Werkzeug **Endpunkte verbinden**.
2. Klicken Sie der Reihe nach die beiden Kurven an, deren Endpunkte Sie miteinander verbinden wollen.



Der Endpunkt der zuletzt angeklickten Kurve wird auf den Endpunkt der zuerst angeklickten Kurve verschoben und die zweite Kurve entsprechend verlängert.

Kurvenendpunkte mehrerer Objekte verbinden

1. Wählen Sie das Werkzeug **Endpunkte verbinden**.
2. Setzen Sie den gewünschten Wert für die Suchtoleranz im Eingabefeld **Toleranz** ein, innerhalb dessen Abstand die Endpunkte mehrerer Objekte verbunden werden.
   Wichtig: Der Wert sollte dem realistischen Abstand der Punkte entsprechen, da bei einem zu großen Wert für die Suchtoleranz alle Linien zu einer Linie verbunden werden könnten.
3. Markieren Sie bei gedrückter Maustaste mit einem Rahmen alle Objekte, deren Endpunkte Sie miteinander verbinden wollen.



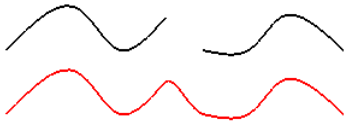
Kurven verbinden

Dieses Werkzeug verbindet zwei Kurven gleichmäßig geglättet. Aus beiden Kurven entsteht eine einzelnen Kurve mit einer kontinuierlichen Krümmung. Falls die beiden Kurven nicht tangential zueinander sind, wird die Kurvenform im Vereinigungsbereich nicht sehr originalgetreu sein.

Kurven verbinden

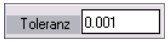
1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurven verbinden**.
2. Geben Sie in der Eingabefeld **Toleranz** einen Toleranzwert für die Kurvenvereinigung an. Je kleiner der Toleranzwert, desto genauer wird die vereinte Kurve den beiden Originalkurven entsprechen.

3. Klicken Sie jede Kurve in der Nähe des Kurvenendes an, das verbunden werden soll.



Die beiden Kurven werden entsprechend dem angegebenem Toleranzwert, zu einer kontinuierlichen G2-Kurve vereint. Falls die beiden Kurven nicht tangential zueinander sind, kann die resultierende Kurve in der Form von den beiden vereinten Kurvenenden abweichen.

In der Eingabezeile können Sie für das Vereinen von Kurven einen Toleranzwert eingeben.



Äquidistanten

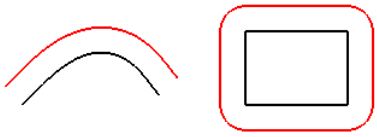
Dieses Werkzeug besitzt zwei Optionen für das Erzeugen von Äquidistanten, die entweder durch einen anzugebenden Abstand definiert werden oder durch einen anzugebenden Punkt, durch den die Äquidistante verlaufen soll.

Abstandsäquidistante

Mit dieser Werkzeugoption erzeugen Sie eine Äquidistante in einem definierten Abstand von einer Kurve.

Äquidistante in einem definierten Abstand erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Äquidistante**.
2. Wählen Sie die Option **Abstandsäquidistante**.
3. Geben Sie in der Eingabezeile im Feld **Abstand** den gewünschten Abstandswert ein.
4. Markieren Sie die Kurve, von der Sie eine Äquidistante erzeugen wollen.
5. Definieren Sie mit einem Punkt die Seite auf der die Äquidistante erzeugt werden soll.



Die Äquidistante wird auf der angegebenen Seite der Kurve in dem definiertem Abstand erzeugt.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) wird die Äquidistante an eventuellen Ecklinien nicht abgerundet.

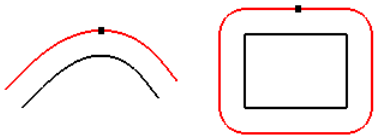
In der Eingabezeile können Sie einen Wert für den Abstand der Äquidistante angeben.

Punktäquidistante

Mit dieser Werkzeugoption erzeugen Sie eine Äquidistante, die durch einen zu setzenden Punkt verläuft.

Äquidistante durch einen definierten Punkt erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Äquidistante**.
2. Wählen Sie die Option **Punktäquidistante**.
3. Markieren Sie die Kurve, von der Sie eine Äquidistante erzeugen wollen.
4. Setzen Sie einen Punkt, durch den die Äquidistante verlaufen soll.



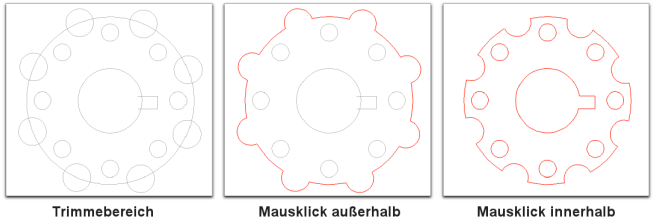
Die Äquidistante wird erzeugt und verläuft durch den gesetzten Punkt.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) wird die Äquidistante an eventuellen Ecklinien nicht abgerundet.

Das Abstandsfeld in der Eingabezeile hat bei dieser Option keine Bedeutung.

Bereich trimmen

Mit diesem Werkzeug können Sie Bereiche trimmen. Dazu klicken Sie innerhalb oder außerhalb des markierten Bereiches, den Sie trimmen wollen. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) drücken, wird eine Kopie der Trimmung erzeugt, die Originalgeometrie bleibt unverändert. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Kurven markieren.



Bereich trimmen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Bereich Trimmen**.
2. Klicken innerhalb oder außerhalb des zu trimmenden Bereichs.

   Die Geometrie wird entsprechend getrimmt.

27 Kapitel

Transformationen

Mit Transformationswerkzeugen können Sie einfach Form und Position von Objekten verändern.

Transformationswerkzeuge

In der Unterpalette **Transformationen** finden Sie folgende sechs Werkzeuge:

- Verschieben
- Rotieren
- Skalieren/Strecken
- Spiegeln
- Lineare Mehrfachkopien
- Polare Mehrfachkopien

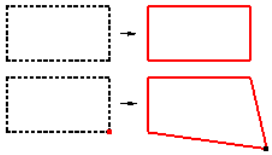
Verschieben

Dieses Werkzeug verschiebt ein oder mehrere Objekte an eine neue Position. Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) verschieben Sie eine Kopie; das Original verbleibt am Ursprungsort. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Verschiebens ihre relative Position zueinander bei.

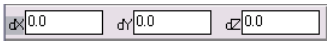
Mit dem Werkzeug **Verschieben** können Sie nicht nur ganze Objekte, sondern auch einzelne Konstruktionspunkte verschieben und so die Form eines Objekts verändern. Dazu müssen Sie nur einzelne Konstruktionspunkte markieren.

Objekte verschieben

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu verschiebende Objekte oder einen oder mehrere Konstruktionspunkte.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Verschieben**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. ***Ziehen*** Sie das markierte Objekt an seine neue Position. Beim **Drücken** der Maustaste markieren Sie das Objekt und setzen einen *Referenzpunkt*, beim **Loslassen** bestimmen Sie seine neue Position.



Sie können ein Objekt auch verschieben, indem Sie erst einen *Referenzpunkt* und dann einen *Zielpunkt* setzen. Weder *Referenz-* noch *Zielpunkt* müssen auf dem Objekt liegen. Die Objekte werden dann relativ zu den gesetzten Punkten verschoben.



In der Eingabezeile können die präzisen *Abstände* in **X**, **Y**, **Z**-Richtung eingegeben werden, um welche das Objekt verschoben werden soll.

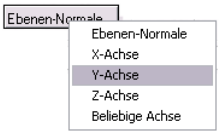
Rotieren

Das Werkzeug **Rotieren** in der Unterpalette **Transformieren** besitzt folgende zwei Optionen:

- Rotieren *1 Punkt*
- Rotieren *3 Punkte*

Rotieren 1 Punkt

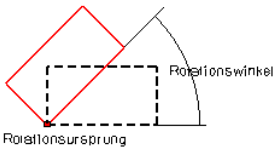
Diese Werkzeugoption rotiert ein oder mehrere Objekte in einem vorgegebenen Winkel um eine Achse. Die Rotationsachse können Sie in dem Listenmenü in der Hinweiszeile wählen.



Den gewünschten Winkel geben Sie in der Eingabezeile in das entsprechende Feld ein.

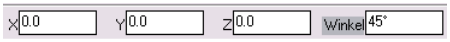
Objekte um einen Punkt rotieren

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu drehende Objekte.
2. Wählen Sie das Werkzeug ***Rotieren*** *1 Punkt*.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Wählen Sie im Listenmenü im Eingabebereich die gewünschte *Rotationsachse*.
4. Geben Sie im Eingabebereich den gewünschten *Rotationswinkel* ein.
5. Setzen Sie den gewünschten *Rotationspunkt*.
   Das markierte Objekt wird um die gewählte Rotationsachse im Drehpunkt um den gewünschten Rotationswinkel rotiert.



Sie können das Original des zu drehenden Objektes erhalten, indem Sie den Rotationspunkt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) setzen.

In der Eingabezeile können Sie die Koordinaten des *Rotationspunkts* und den *Rotationswinkel* angeben. Mit dem Werkzeug ***Rotieren*** *1 Punkt* können auch alle installierten *TrueType* und *PostScript*-Schriften gedreht werden.

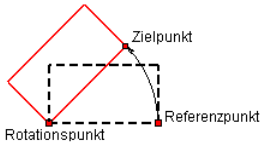


Rotieren 3 Punkte

Dieses Werkzeug rotiert ein oder mehrere Objekte um einen angegebenen Punkt. Dazu muss ein *Rotationspunkt*, ein *Referenzpunkt* und ein *Zielpunkt* angegeben werden. Sie können das Original des zu rotierenden Objekts erhalten, indem Sie das zu rotierende Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) anklicken. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Rotierens ihre relative Position zueinander bei.

Objekte um 3 Punkte rotieren

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu drehende Objekte.
2. Wählen Sie die Funktion **Rotieren 3 Punkte**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Setzen Sie den *Rotationspunkt*.
4. ***Ziehen*** Sie die markierten Objekte in Drehrichtung oder geben Sie einen *Winkel* für die Drehung in die Statuszeile ein.



Genauso gut können Sie erst einen *Referenzpunkt* und dann einen *Zielpunkt* setzen. Weder *Referenz-* noch *Zielpunkt* müssen auf dem Objekt liegen. In diesem Fall werden die Objekte relativ zu den gesetzten Punkten gedreht.

Sie können das Original des zu drehenden Objektes erhalten, indem Sie die einzelnen Punkte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) setzen.

In der Eingabezeile können Sie den *Rotationswinkel* angeben. Mit dem Werkzeug **Rotieren** können auch alle installierten *TrueType* und *PostScript*-Schriften gedreht werden.

Skalieren

Dieses Werkzeug vergrößert oder verkleinert ein Objekte entweder unter Beibehaltung seiner Proportionen (Größenverhältnisse) oder spezifisch entlang der 3 Achsen x, y und z.

Sie können das Original erhalten, indem Sie das Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei.

Die gewünschte Skalierungsoption (*Gleichförmig* oder *3-Achsen*) wählen Sie im entsprechendem Listenmenü in der Hinweiszeile.

Gleichförmiges Skalieren

Diese Werkzeugoption skaliert Objekte (*Kurven*, *Flächen*, *Volumenkörper*) unter Beibehaltung ihrer Proportionen (Größenverhältnisse) entweder durch das Setzen von Referenzpunkten oder die Eingabe eines Maßstabs im entsprechenden Eingabefeld.

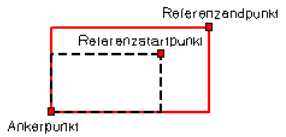
Objekte gleichförmig skalieren

1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die skaliert werden sollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Skalieren**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Wählen Sie die Option **Gleichförmig**.
4. Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (*Ankerpunkt*).
5. Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen *Referenzpunkt* , der in den *Zielpunkt* verschoben werden soll.
6. Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Zielpunkt, in den der Referenzpunkt verschoben werden soll.

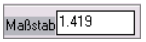
   Das Objekt wird entsprechend der gesetzten Punkte skaliert.

   Wenn Sie beim Skalieren die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original skaliert.

Alternativ können Sie auch einen Maßstab in der Eingabezeile eingeben und dann die Eingabetaste drücken.



In der Eingabezeile können Sie einen *Maßstab* angeben.



Spezifisch entlang von Achsen skalieren

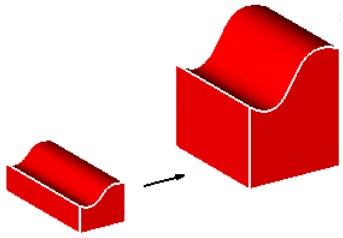
Diese Werkzeugoption skaliert Objekte (*Kurven*, *Flächen*, *Volumenkörper*) spezifisch entlang der 3 Achsen x, y und z.

Objekte gleichförmig skalieren

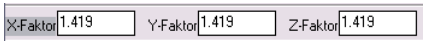
1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die skaliert werden sollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Skalieren**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Wählen Sie die Skalierungsoption **3-Achsen** in der Hinweiszeile.
4. Geben Sie im Eingabebereich in die einzelnen Eingabefelder Skalierungswert für die einzelnen Achsen ein.
5. Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (*Ankerpunkt*).

   Das Objekt wird entsprechend der definierten Werte skaliert.

Wenn Sie beim Skalieren die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original skaliert.



Im Eingabebereich können Sie Skalierungswerte für die einzelnen Achsen eingeben.

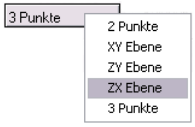


Spiegeln

Dieses Werkzeug spiegelt ein oder mehrere Objekte an einer Spiegelebene. Die Speigelebene wird definiert durch die Angabe einer der Primärachsen (x, y oder z) oder durch die Definition eines Vektors.

Sie können das Original erhalten, indem Sie den Startpunkt die Spiegeleben bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) definieren. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei.

Die gewünschte Spiegeloption (*Standardebene*, *3-Punkt-Ebene* oder *Vektor*) wählen Sie im entsprechendem Listenmenü in der Hinweiszeile.

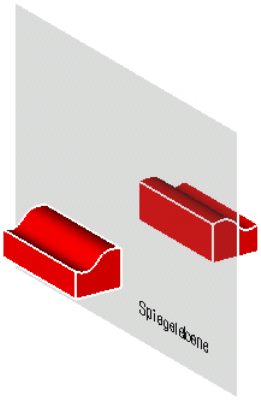


Objekte spiegeln

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu spiegelnde Objekte.
2. Wählen Sie die Funktion **Spiegeln**.
   Mit gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Wählen Sie eine der möglichen Spiegeloptionen in der Hinweiszeile.
4. Setzen Sie für die Option
   - **2-Punkte** den Start- und Endpunkt der *Spiegelachse*.
   - **3-Punkte** drei Punkte für die Definition der *Spiegelfläche*.
   - Standardebene (**XY-Ebene**, **ZY-Ebene**, **ZX-Ebene**) einen Punkt für den *Spiegelursprung*.

   Das markierte Objekt wird gespiegelt.

   Wenn Sie beim Spiegeln die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original gespiegelt.

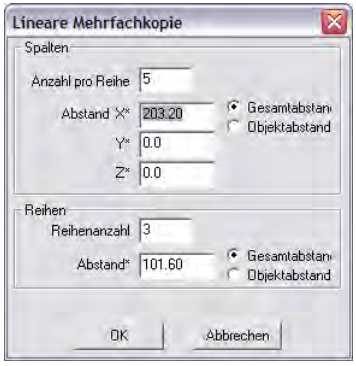


In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Lineare Mehrfachkopie

Mit diesem Werkzeug können Sie lineare Mehrfachkopien durch die Angabe einer bestimmten Anzahl von Spalten und Reihen matrixförmig anordnen.

Mit diesem Werkzeug wird folgendes Dialogfenster eingeblendet.



Im Dialogfenster **Lineare Mehrfachkopie** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Spalten — In diesem Abschnitt definieren Sie alle waagrechten Werte der Mehrfachkopie.

Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.

Anzahl pro Reihe — Entspricht der Gesamtzahl von Objekten in jeder Reihe. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.

Abstand — In die Felder **x***, **y*** und **z*** können Sie die Kopienabstände in ***x***-, ***y***- und ***z***-*Richtung* eingeben. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Gesamtabstand — Wenn Sie diese Option markieren, gelten die angegebenen ***x***-, ***y***- und ***z***-*Abstände* für die gesamte Spaltenbreite, also dem Abstand zwischen dem markierten Objekt und der letzten Kopie. Dieser Werte kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Objektabstand — Wenn Sie diese Option markieren, gelten die angegebenen ***x***-, ***y***- und ***z***-*Abstände* für die einzelnen Spalten, also dem Abstand zwischen dem markierten Objekt bis zur ersten Kopie.

Reihen — In diesem Abschnitt definieren Sie alle senkrechten Werte der Mehrfachkopie.

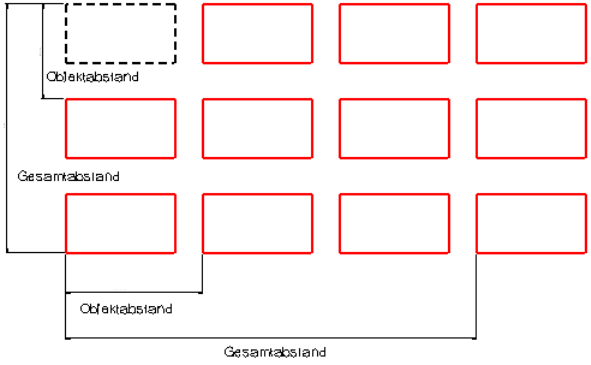
Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.

Reihenanzahl — In diesem Feld geben Sie die Anzahl der gewünschten Reihen an.

Abstand — In diesem Feld geben Sie den vertikalen Kopienabstand ein. Dieser Werte kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Gesamtabstand — Wenn Sie diese Option markieren, gilt der definierte Abstand für die gesamte Reihenzahl, also von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur letzten Reihe.

Objektabstand — Wenn Sie diese Option markieren, gilt der definierte Abstand für die einzelnen Reihen, also von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur nächsten Reihe.



Lineare Mehrfachkopien erstellen

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie kopieren wollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Lineare Mehrfachkopie**.

   Das Dialogfenster **Lineare Mehrfachkopie** wird eingeblendet.
3. Geben Sie die **Anzahl** der gewünschten Objekte **pro Reihe** ein.
4. Markieren Sie entweder die Option **Gesamtabstand** oder **Objektabstand**.
5. Klicken Sie in das Eingabefeld **X-Länge**.
6. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche einen Vektor für den **Gesamt-** oder **Objektabstand** auf. Die **X-**, **Y-** und **Z-Werte** werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen. Alternativ können Sie auch direkt Werte in die entsprechenden Felder eingeben.
7. Wollen Sie mehr als eine Objektreihe erzeugen, geben Sie im Feld **Reihenanzahl** die Anzahl der gewünschten Reihen an; auch negative Werte sind erlaubt.
8. Markieren Sie entweder die Option **Gesamtabstand** oder **Reihenabstand**, um die Art der Versetzung anzugeben.
9. Klicken Sie in das Feld **Abstand** und ***ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche einen Vektor für den **Gesamt-** oder **Objektabstand** auf. Der entsprechende Wert wird nach Loslassen der Maustaste automatisch in das Feld **Abstand** übernommen. Alternativ können Sie auch direkt Werte in die entsprechenden Felder eingeben.
10. Klicken Sie auf **OK**.

    Die Mehrfachkopie wird entsprechend der definierten Parameter auf der Zeichenfläche erzeugt.

Polare Mehrfachkopie

Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte mehrfach kopieren und dabei kreisförmig anordnen. Sie können die *Anzahl* der Kopien bestimmen, den *Mittelpunkt* des Kreises, auf dem die Kopien angeordnet werden, und ob Kopien *gedreht* oder in ihrer *Originallage* kopiert werden sollen.

Mit diesem Werkzeug wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Im Dialogfenster **Polare Mehrfachkopie** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Kopien — In diesem Abschnitt definieren Sie alle Kopierparameter für die Polare Mehrfachkopie.

Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.

Anzahl — Entspricht der Gesamtzahl der Rotationskopien. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.

Zentrum — **X-**, **Y-** und **Z-**Werte entsprechen den Koordinaten des imaginären Kreismittelpunkts, um den die Objektkopien angeordnet werden. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Lage beibehalten — Bei dieser Option bleibt die ursprüngliche Lage des Objektes bleibt bei allen Kopien erhalten. Dazu muss ein *Referenzpunkt* für die einzelnen Kopien definiert werden, der bei der polaren Kopie den gleichen Abstand zum *Mittelpunkt* des Kreises beibehält.

Ref X/Y/Z — Diese Eingabefelder stehen nur zur Verfügung, falls Sie die Option **Lage beibehalten** markiert haben.

Die *Referenzpunkt*-Koordinaten **Ref X**, **Y** und **Z** bestimmen einen unsichtbaren *Referenzpunkt*, der für jede Kopie mitkopiert wird. *Referenzpunkt* und markiertes Objekt werden als Einheit kopiert und behalten ihre Lage bei. Der *Referenzpunkt* wird dabei auf einer Kreisbahn um den *Mittelpunkt* platziert. Bei dieser Option hat ausschließlich der *Referenzpunkt* einen gleichbleibenden Abstand zum Mittelpunkt. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Drehung — In diesem Abschnitt definieren Sie alle Parameter für die Polare Drehung.

Winkel — In diesem Feld geben Sie den gewünschten Winkel für die polare Drehung an. Dieser Wert kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Gesamtwinkel — Wenn Sie diese Option markieren, entspricht der definierte Winkel dem Gesamtwinkel der polaren Drehung.

Schrittwinkel — Der *Schrittwinkel* gibt den Winkel vom *Referenzpunkt* des markierten Objekts bis zum *Referenzpunkt* der ersten Kopie an, also den Winkel, den die Kopien zueinander bilden.

Wenn Sie diese Option markieren, entspricht der definierte Winkel dem Schrittwinkel zwischen den einzelnen polaren Kopien.

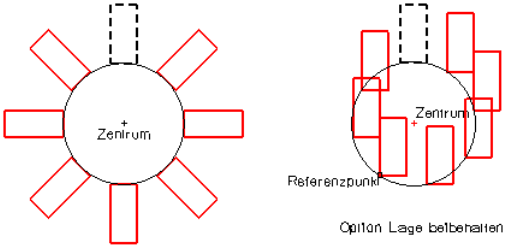
Polare Mehrfachkopien erstellen

1. Markieren Sie das Objekt, von dem Sie Mehrfachkopien anfertigen wollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Polare Mehrfachkopie**.

   Das Dialogfenster **Polare Mehrfachkopie** wird eingeblendet.
3. Geben Sie die **Anzahl** der Objekte an, die Sie kreisförmig anordnen wollen.
4. Klicken Sie in das Eingabefeld **Zentrum X***.
5. Bestimmen Sie mit einem Mausklick auf der Zeichenfläche den *Mittelpunkt*, um den die Mehrfachkopien kreisförmig angelegt werden sollen.

   X-, **Y**- und **Z**-Wert werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen.
6. Markieren Sie optional die Option **Lage beibehalten**.
7. Falls Sie die Option **Lage beibehalten** markieren, müssen Sie einen *Referenzpunkt* auf der Zeichenfläche setzen.
8. Wenn Sie nicht wollen, dass die Kopien auf einem geschlossenen Kreis angeordnet werden, markieren Sie die Option **Gesamt-** oder **Schrittwinkel**.
9. Geben Sie einen **Wert** für den markierten Winkeltyp an.
10. Klicken Sie auf **OK**.

    Die Mehrfachkopie wird entsprechend der definierten Parameter kreisförmig auf der Zeichenfläche erzeugt.



Erweiterte Transformationen

Mit den Werkzeugen in dieser Unterpalette können Sie Objekte mehrfach kopieren sowie anordnen und positionieren.

Werkzeuge für erweiterte Transformationen

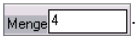
Sie finden folgende Werkzeuge in der Unterpalette **Erweiterte Transformationen**:

- Pfadkopie
- Anordnen
- Positionieren
- Dehnen
- Verwinden

Pfadkopie

Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte entlang einer Pfadkurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis oder Ellipse) kopieren.

In der Eingabezeile können Sie die Anzahl der gewünschten Kopien eingeben



Pfadkopien erstellen

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie entlang eines Pfades kopieren wollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Pfadkopie**.
3. Geben Sie in der Eingabezeile in das Eingabefeld **Menge** die Anzahl der gewünschten Kopien ein.
4. Markieren Sie gemäß Hinweiszeile die Pfadkurve.
5. Setzen Sie gemäß Hinweiszeile auf dem zu kopierenden Objekt einen Punkt für den *Kopie-Referenzpunkt*. Dieser Punkt wird bei der Pfadkopie an den Startpunkt der *Pfadkurve* verschoben.
6. Setzen Sie gemäß Hinweiszeile auf dem zu kopierenden Objekt zwei Punkte für den Kopie-Ausrichtungsvektor. Dieser Vektor bestimmt die Ausrichtung des zu kopierenden Objekts an der *Pfadkurve*.

   Die Pfadkopien werden entlang der Pfadkurve ausgerichtet.

Anordnen

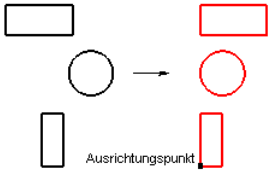
Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte relativ zueinander anordnen. In der Hinweiszeile können Sie in einem Listenmenü verschiedene Optionen wählen.

Bei manchen Optionen muss zusätzlich ein Ausrichtungspunkt gesetzt werden, an dem die Objekte ausgerichtet werden. Es stehen Ihnen folgende Anordnungsoptionen zur Verfügung:

- Links
- Rechts
- Oben
- Unten
- Vertikal zentrieren
- Horizontal zentrieren
- Am Hilfraster
- Vertikal gleichmäßig
- Horizontal gleichmäßig

Links

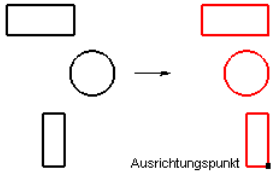
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektkanten linksbündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Rechts

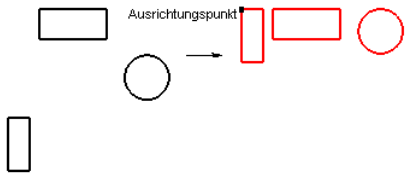
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektkanten rechtsbündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Oben

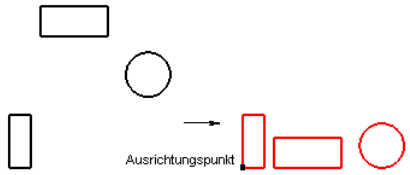
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektoberkanten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Unten

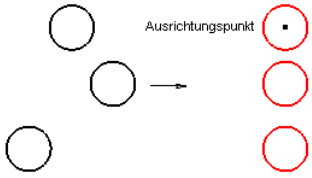
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektunterkanten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Vertikal zentrieren

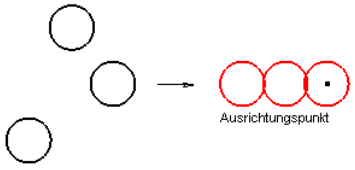
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektmitten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* vertikal untereinander angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Horizontal zentrieren

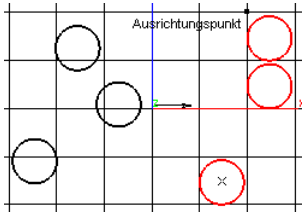
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektmitten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* horizontal nebeneinander angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Am Hilfsraster

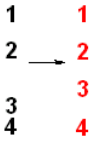
Wenn Sie diese Option wählen, werden die linken untere Ecken der unsichtbaren Begrenzungsrechtecke (Bounding boxes) am nächsten Rasterpunkt ausgerichtet. Der *Ausrichtungspunkt* definiert die nächstliegende Rasterlinie.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Vertikal gleichmäßig

Wenn Sie die Option **Gleicher Vertikalabstand** wählen, werden alle Objekte so ausgerichtet, dass zwischen ihren unsichtbaren Begrenzungsrechtecken (Bounding boxes) der gleiche vertikale Abstand besteht.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Horizontalgleichmäßig

Wenn Sie die Option **Gleicher Horizontalabstand** wählen, werden alle Objekte so ausgerichtet, dass zwischen ihren unsichtbaren Begrenzungsrechtecken (Bounding boxes) der gleiche horizontale Abstand besteht.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

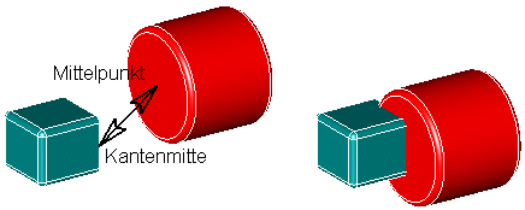
Positionieren

Mit diesen Werkzeugen können Sie Volumenkörper relativ zueinander positionieren. In der Optionspalette in der Hinweiszeile finden Sie folgende Positionierungsoptionen:

- Verbindungspunkt
- Seitenbündig
- Fluchten
- Einfügen

Verbindungspunkt

Diese Positionierungsoption verschiebt den Verbindungspunkt eines Objekts an den Verbindungspunkt eines Zielobjekts. Bei den Verbindungspunkten muss es sich um Mittelpunkte oder Punkten auf Objektkanten handeln. Die erzielte Verbindung ist assoziativ, wurde ein Teil verschoben, wird das andere Teil ebenfalls verschoben, so dass die Verbindung erhalten bleibt.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

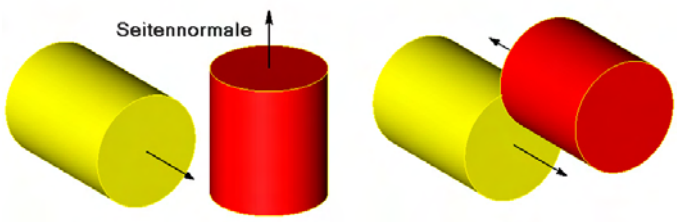
Volumenkörper verbinden

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Verbindungspunkt**.
2. Markieren Sie den zu verschiebenden Körper.
3. Markieren Sie einen Verbindungspunkt (*Mittelpunkt* oder *Kantenpunkt*) auf der zu verschiebenden Körperseite.
4. Markieren Sie den Zielkörper.
5. Markieren Sie einen Verbindungspunkt (*Mittelpunkt* oder *Kantenpunkt*) an der Zielkörperseite.

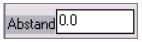
   Der zu verschiebende Körper wird so positioniert, dass sich beide Körper in ihren Verbindungspunkten berühren.

Seitenbündig

Mit dieser Positionierungsoption richten Sie eine markierte ebene (planare) Körperseite so aus, dass die Seitennormale genau in die entgegengesetzte Richtung zeigt wie die der Referenzseite und beide Seiten auf einer Ebene positioniert werden. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) drücken, wird die Seite nur ausgerichtet, aber nicht auf eine Ebene verschoben. Dieses Werkzeugoption ist assoziative, wurde ein Teil bewegt, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körperseiten seitenbündig bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Körperseiten angegeben werden.



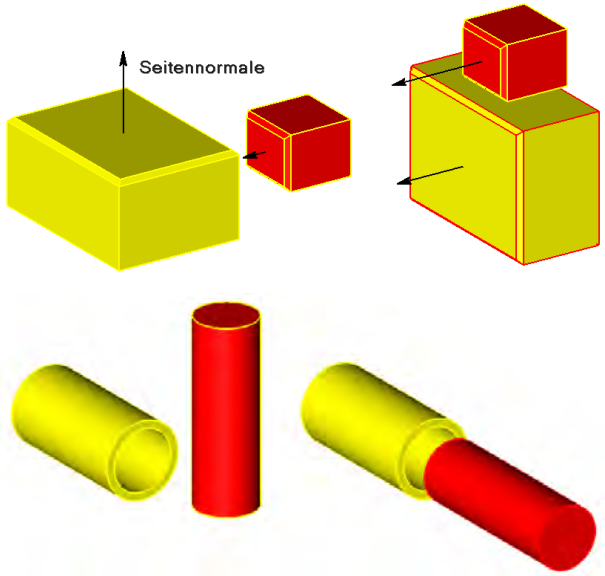
Körperseiten seitenparallel ausrichten

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Seitenparallel**.
2. Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld ein.
3. Markieren Sie die auszurichtende Körperseite (*planare Fläche*).
4. Markieren Sie die Zielkörperseite (*planare Fläche*).

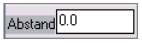
   Die beiden Körperseiten werden seitenparallel im gewünschten Abstand ausgerichtet.

Fluchten

Mit dieser Positionierungsoption richten Sie eine markierte ebene (planare) Körperseite so aus, dass die Seitennormale genau in dieselbe Richtung zeigt wie die der Referenzseite. Die Option **Fluchten** erlaubt auch das markieren von Zylinderwandungen. In diesem Fall werden die Zylinderachsen auch einer gemeinsamen Achse ausgerichtet. Dieses Werkzeugoption ist assoziative, wurde ein Teil bewegt, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körperseiten ausgerichtet bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Volumenkörperseiten angegeben werden.



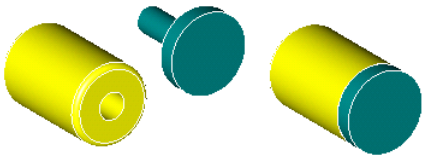
Volumenkörper fluchten

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Fluchten**.
2. Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie die auszurichtende Volumenkörperseite (*planare oder zylindrisch*).
4. Markieren Sie die Zielvolumenkörperseite (*planare oder zylindrisch*).

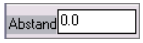
   Die beiden Volumenkörperseiten werden in einer Ebene im gewünschten Abstand gefluchtet. Falls Sie Zylinderwandungen markiert haben, werden die beiden Zylinder auf einer Achse zentriert

Einfügen

Diese Positionierungsoption verschiebt und richtet planare und zylindrische Flächenseiten aus. Üblicherweise fügt man damit zylindrische Volumenkörper in zylindrische Bohrungen ein. Auch wenn hier von zylindrischen Flächen gesprochen wird, funktioniert dieses Werkzeug auch mit Kegel-Kugelflächen. Diese Werkzeugoption ist assoziativ, d.h., wenn Sie ein Teil bewegen, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körper ausgerichtet bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Volumenkörperseiten angegeben werden.



Zylinder einfügen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Einfügen**.
2. Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie die zylindrische Fläche des einzufügenden Volumenkörpers.
4. Markieren Sie die zylindrische Fläche der zylindrischen Bohrung.
5. Markieren Sie die ebene Fläche des Zylinders, die mit einer ebene Fläche der Bohrung ausgerichtet werden soll.
6. Markieren Sie die ebene Fläche der Bohrung, die mit der ebene Fläche des Zylinders ausgerichtet werden soll.

   Der einzufügende Zylinder wird in die zylindrische Bohrung eingefügt.

Dehnen

Dieses Werkzeug dehnt ganze Objekte oder Objektbereiche von *Kurven*, *Flächen* oder *Volumenkörpern*. Die Dehnachse wird durch zwei Punkte definiert, die auch

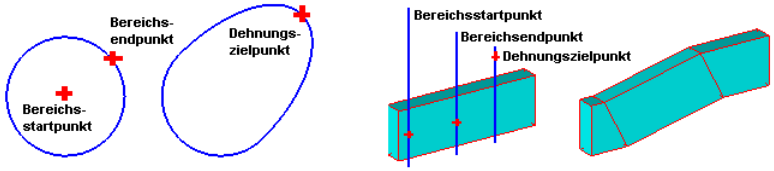
den zu dehnenden Bereich durch zwei Ebenen (lotrecht zur Dehnachse liegend) begrenzen. Der Abstand zwischen dem zweiten und dem dritten Punkt bestimmt die Länge der Dehnung.

Objekte dehnen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Dehnen** aus der Unterpalette **Erweiterte Transformationen**.
2. Markieren Sie entsprechend der *Informationszeile* das Objekt, das gedehnt werden soll.
3. Setzen Sie den *Bereichsstartpunkt*, der gleichzeitig auch der *Ankerpunkt* für die Dehnung ist.
4. Setzen Sie den *Bereichsendpunkt* und definieren Sie damit den Bereich (zwischen Bereichsstart und -Endpunkt) der gedehnt werden soll.
5. Setzen Sie den *Dehnungszielpunkt*.

   Der Objektbereich wird vom zweiten Punkt (*Bereichsendpunkt*) bis zum dritten Punkt (*Dehnungszielpunkt*) gedehnt.

   Falls Sie einen gesamten Körper dehnen wollen, setzen Sie die Bereichspunkte außerhalb des Objekts.



In der Eingabezeile kann ein Wert für die *Länge* eingegeben werden.

Verwinden

Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte (*Kurven*, *Flächen*, *Volumenkörper*) verwinden oder verdrehen. Damit werden Verformungen bei Volumenkörpern möglich, die mit normalen parametrischen Modellierungsmethoden nicht erzielt werden können.

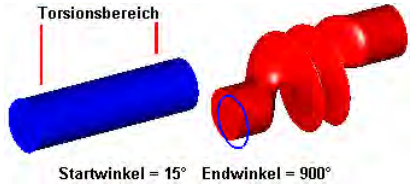
Mit den beiden Punkten, die Sie setzen, definieren Sie die Drehachse. An ihren Enden liegen zwei zur Drehachse lotrechte Ebenen, die den Torsionsbereich begrenzen. Falls Sie einen gesamten Körper (nicht nur einen Bereich) verdrehen wollen, setzen Sie die Achspunkte außerhalb des Objekts.

Objekte verwinden

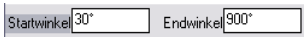
1. Wählen Sie das Werkzeug **Verwinden** aus der Unterpalette **Erweiterte Transformationen**.
2. Geben Sie in der Eingabezeile den *Start-* und *Endwinkel* ein. Dabei können Werte größer **360°** eingegeben werden.

3. Setzen Sie den *Startpunkt* der Drehachse und damit den Startpunkt des Torsionsbereichs.
4. Setzen Sie den *Endpunkt* der Drehachse und damit den Endpunkt des Torsionsbereichs.

   Das Objekt wird innerhalb entsprechend der angegebenen Winkeln verdreht.



In der Eingabezeile können Sie den *Start-* und *Endwinkel* für die Torsion eingeben.



Teil
4

Flächenmodellierung

Einführung

Basisflächen

Flächenoptionen

29
Kapitel

Einführung in die Flächenmodellierung

Dieses Kapitel bietet eine kurze Einführung in die Grundlagen der Flächenmodellierung sowie über alle Werkzeuge und Funktionen, die Ihnen ***ViaCAD*** für das Modellieren von Flächen zu Verfügung stellt.

Grundlagen

Ein Flächenmodell bietet eine vollständigere und eindeutigere Objektbeschreibung als ein Drahtgittermodell. Im Vergleich zum Drahtgittermodell beschreiben Flächenmodelle nicht nur die Objektkanten, sondern auch die Flächen, die zwischen diesen Objektkanten aufgespannt sind. Designern ermöglicht die Flächenmodellierung sehr komplexe Formen, wie man sie im Flugzeug-, Auto- oder Schiffbau findet, zu modellieren.

Alle Flächen in ***ViaCAD*** basieren auf **N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plinekurven (**NURBs**). ***NURBs*** bieten eine sehr präzise, aber auch flexible mathematische Definition für die Modellierung auch von anspruchvollsten Freiformflächen. Flächen, die in ***ViaCAD*** generiert wurden, können umfassend analysiert und in andere Programme exportiert werden, die präzise ***NURB****-Formate* wie ***IGES***, ***STEP*** oder ***SAT*** unterstützen.

Flächenwerkzeuge

Alle Flächenwerkzeuge finden Sie in der **Hauptpalette**, die Sie mit dem Befehl Hauptpalette im Menü **Fenster** ein- und ausblenden können.

Die Flächenpaletten bestehen aus zwei Abreißpaletten für die Erstellung und Bearbeitung von ***NURB****-Flächen*.

Im einzelnen bietet ***ViaCAD*** folgende Werkzeuge für die Erstellung und Bearbeitung von Flächen:

Basisflächen

Alle *Basisflächen*, mit Ausnahme der unendlichen Ebenen, werden durch Kurven definiert. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Unendliche Ebene
- Netzfläche
- Profilfläche
- Konturfläche
- Rotationsfläche
- Extrusionsflächen
- Röhrenfläche

Flächenoptionen

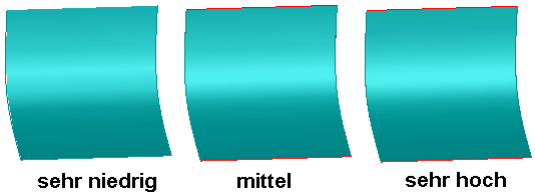
Bestehende Flächen können von *Ebenen*, anderen *Flächen* oder *Kurven* geschnitten werden. Zusätzlich können Kurven auf Flächen projiziert und ***NURB****-Flächen* in *Netzflächen* übergeführt werden. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Schnittkurven
- Kurvenprojektion
- Schnittkurve [Fläche mit Fläche, Volumenkörper]
- Schnittpunkte [Kurve mit Fläche, Volumenkörper]
- Silhouette
- Kanten ablösen
- Kurvenprojektion [Ebene]

Flächen markieren und darstellen

Flächen markieren Sie, indem Sie eine Fläche irgendwo innerhalb ihrer Begrenzung anklicken. Schneller erfolgt das Markieren jedoch, wenn Sie eine Flächenkante anklicken, da der Markierungsalgorithmus erst die Kanten überprüft, bevor er mit einem Suchstrahl die Fläche analysiert.

Flächen werden mit ihren Flächenbegrenzungen einschließlich eventueller Löcher abgebildet. Sie können die Darstellungsgenauigkeit über die gewählte Auflösung kontrollieren. Dazu markieren Sie erst eine Fläche und wählen dann entweder die gewünschte Auflösung im Untermenü **Auflösung** im Menü **Bearbeiten** oder in dem entsprechenden **Kontextmenü**, das Sie mit der rechten Maustaste einblenden [Bei Eintasten-Mäusen müssen Sie erneut bei gedrückter **Ctrl**- oder **Strg**-Taste klicken].



In welcher Auflösungsgenauigkeit neue Flächen erstellt werden, stellen Sie unter **Voreinstellungen** im Menü **Datei** in der Rubrik **Darstellung** ein.

Flächenassoziativität

Flächen sind assoziativ mit ihren Begrenzungskurven und Erstellungsparametern verbunden. Änderungen der Begrenzungskurven verändert automatisch die dazugehörige Fläche. Wenn Sie beispielsweise bei einer Profilfläche, die auf drei Kreisbögen basiert, den Radius eines der drei Kreisbögen verändern, wird automatisch die Fläche entsprechend neu berechnet und aktualisiert. Mit dem Befehl **Verknüpfungen aufheben** im Menü **Bearbeiten** können Sie alle assoziativen Verbindungen entfernen. Des Weiteren müssen Sie immer bedenken, dass beim Löschen einer Definitionskurve eine Fläche automatisch ihre Assoziativität verliert.

Basisflächen

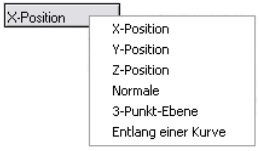
ViaCAD unterstützt folgende neuen Flächentypen, die mit Hilfe von Referenzkurven erstellt werden:

- Unendliche Ebene
- Netzfläche
- Profilfläche
- Konturfläche
- Rotationsfläche
- Extrusionsfläche 1 Leitkurve
- Extrusionsfläche 2 Leitkurven
- Röhrenfläche

Unendliche Ebene

Eine unendliche Ebene ist die einfachste ***ViaCAD****-Fläche*. Sie wird definiert durch eine *Position* und eine *Normale*.

Unendliche Ebenen sind sehr hilfreich für das Erzeugen von Schnitten durch Flächen oder Volumenkörper.



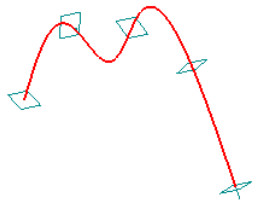
Für die Erstellung von Unendlichen Ebenen gibt es folgende fünf Optionen:

X-Position erzeugt eine Ebene mit normal **X=1**, **Y=0**, **Z=0**

Y-Position erzeugt eine Ebene mit normal **X=0**, **Y=1**, **Z=0**

Z-Position erzeugt eine Ebene mit normal **X=0**, **Y=0**, **Z=1**

Normale	erzeugt eine beliebige Ebene durch Angabe des *Normalenvektors* und des *Ebenenmittelpunkts*.
3-Punkt-Ebene	erzeugt eine Ebene durch die Angabe von drei Punkten, aus denen die Ebenennormale berechnet wird.
Entlang einer Kurve	erzeugt eine beliebige Anzahl von Ebenen, die gleichmäßig entlang einer Kurve verteilt werden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

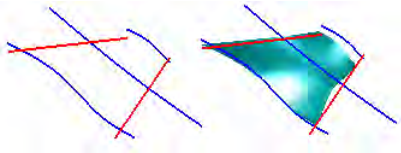
Unendliche Ebene erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Unendliche Ebene**.
2. Wählen Sie die gewünschte Werkzeugoption.
3. Setzen Sie gemäß Hinweiszeile die Ebenendefinitionspunkte.

   Die Ebenen werden entsprechend der gewählten Parameter gesetzt.

Netzfläche

Eine Netzfläche wird aus einer Anzahl von **m** x **n** Kurven erzeugt. Die Kurven können aus einer Kombination aus *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreisen*, *Ellipsen*, *Kegelschnittkurven* und *Splinekurven* bestehen. Bei allen Kurven muss es sich um Einzelkurven mit durchgängiger Krümmung handeln. Das heißt, Kurvengruppen oder zusammengesetzte Kurven sind nicht erlaubt. Ein einzelner Punkt ist entweder am Flächenbeginn oder Flächenende zulässig. Die verwendeten Kurven müssen weder in einer Ebene liegen noch sich berühren oder schneiden.



In der *Eingabezeile* können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Netzflächen erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Netzfläche**.
2. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste alle Kurven in ***m**-Richtung*. Lassen Sie nach der Markierung der letzten Kurve die **Umschalt**-Taste los.
3. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste alle Kurven in ***n**-Richtung*. Lassen Sie nach der Markierung der letzten Kurve die **Umschalt**-Taste los.

   Die Netzfläche wird entsprechend den gewählten Kurven erzeugt.

Profilflächen

Unter Profilflächen versteht man Flächen, die über eine Anzahl von Profilkurven eine Fläche aufspannen. Diese Profilkurven werden auch Formkurven, Spanten oder Querschnittskurven genannt. Profilflächen können optional auch entlang von Führungskurven über die einzelnen Profilkurven aufgezogen werden. In ***ViaCAD*** gibt es folgende zwei Arten von Profilflächen:

- Regelflächen

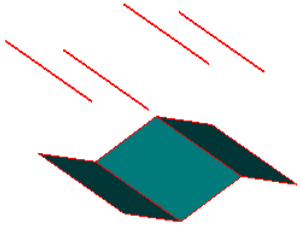
  und

- Profilflächen ohne Führungskurven

Von Regelflächen spricht man, wenn die einzelnen Profilkurven mit geraden Abschnitten verbunden werden und so in der Fläche Falten bilden, von Profilflächen, wenn diese Falten tangential abgerundet sind.

Regelfläche

Bei Regelflächen werden die formgebenden Kurven durch gerade Linien verbunden. Für formgebende Kurven kann jede Kurvenart verwendet werden.



Regelflächen erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Regelfläche**.
2. Markieren Sie gemäß Informationszeile bei gedrückter **Umschalt**-Taste die gewünschten Profilkurven.
   Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird die Regelfläche erstellt.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Profilfläche

Profilflächen ziehen ein Netz von NURB-Flächen über eine Reihe von Profilkurven (Spanten). Die einzelnen Profilkurven können offen oder geschlossen sein. Als Profilkurven können *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreise*, *Ellipsen*, *Kegelschnitt-* oder *Splinekurven* verwendet werden. Alle Kurven müssen eine kontinuierliche Tangentialität besitzen, dürfen also nicht aus zusammengesetzten Kurven (Polylinien) bestehen und müssen alle gleich ausgerichtet, also in die gleiche Richtung gezeichnet sein. Falls Profilkurven unterschiedliche Richtungen besitzen, wird die Fläche von Profil zu Profil verdreht aufgezogen. Zusätzlich dürfen die einzelnen Profilkurven nicht miteinander verbunden sein.

Für die Erstellung von Profilflächen gibt es verschiedene Optionen, die am Ende des Abschnitts *Profilflächen* beschrieben werden.

Profilflächen erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Profilflächen**.
2. Markieren Sie gemäß Informationszeile bei gedrückter **Umschalt**-Taste die gewünschten Profilkurven (*Linien*, *Splinekurven*, *Kreisbögen*, *Kreise* oder *Ellipsen*).

   Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird die Profilfläche erstellt.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

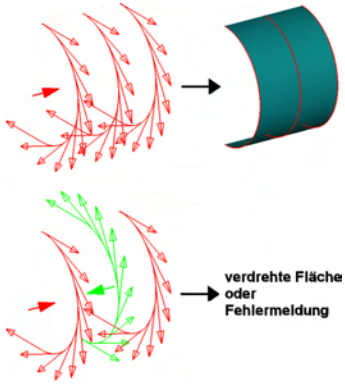
Mögliche Fehler bei der Generierung von Profilflächen

Nachfolgende werden einige Fehler beschrieben, die bei der Erzeugung von Profilflächen beachtet werden sollten.

Flächenrichtung

Per Voreinstellung im Dialogfenster **Profilflächenoptionen**, das im nächsten Abschnitt beschrieben wird, werden alle Profilkurven automatisch so ausgerichtet, dass ihre Ausrichtung keine Rolle spielt. Sollte diese Option deaktiviert oder nicht richtig ausgeführt worden sein, müssen alle Profilkurven manuell identisch ausgerichtet werden. Dazu überprüfen Sie erst mit dem Befehl **Richtung anzeigen** im Menü **Analyse** optisch die Richtung der Profilkurven und ändern dann entsprechend gegenläufige Kurvenrichtung mit dem Befehl **Richtung ändern** im Menü **Bearbeiten**.

Wenn Profilkurven nicht eine identische Richtung besitzen, wird die Profilfläche entweder verdreht oder gar nicht erstellt. Im letzteren Fall wird darauf hingewiesen, dass die zu erzeugende Profilfläche sich selbst schneiden würde.



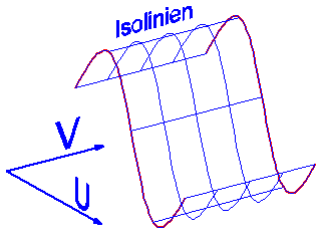
Des Weiteren müssen Sie darauf achten, dass alle Profilkurven nicht in einer, sondern in unterschiedlichen Ebenen liegen, weil ansonsten die Profilfläche nicht erzeugt werden kann. Die Lage der Profilkurven lässt sich sehr schön mit dem *Ansichtskontroller* überprüfen.

Kurvenlage

Wenn Sie beim Erzeugen einer NURB-Fläche folgende Fehlermeldung erhalten:

Flächenrichtung U und V sind identisch oder entgegengesetzt

kann zwischen den definierenden Kurven keine Fläche aufgezogen werden, da entweder Profilkurven in einem ungültigen Winkel zueinander stehen oder Profil- und Führungskurven parallel zueinander liegen. Bei dieser Fehlermeldung sollten Sie die Lage der Kurven an Hand des Ansichtskontrollers überprüfen.



Die Parameter **U** und **V** ergeben sich aus der üblichen parametrischen Beschreibung von **NURB**-Flächen. Bei **NURB**-Flächen werden Flächenpunkte nicht durch kartesische Koordinaten beschrieben (durch ihre Position auf der **x**-, **y**- und **z**-Achse), sondern parametrisch. Dabei wird jeder Flächenpunkt als Kreuzung zweier Isolinien, die parallel in **U**- und **V**-Richtung liegen, definiert. Bei Isolinien handelt es sich um Kurven mit gleichen Werten oder Parametern.

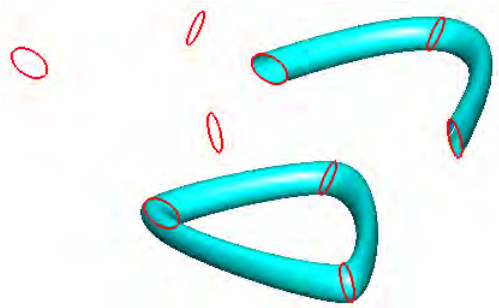
Profilflächenoptionen

Wenn Sie beim Erzeugen einer Profilfläche (sobald Sie das Werkzeug angewählt haben) die **Strg**-Taste drücken, wird folgendes Optionsdialogfenster eingeblendet:

In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Fläche schließen

Wenn Sie diese Option aktivieren, wird das Flächenendprofil, wenn möglich, mit dem Flächenanfangsprofil verbunden, um einen geschlossenen Körper zu erzeugen. Voreingestellt ist ein offener Flächenkörper.



Flächen können nur geschlossen werden, wenn die Profilkurven nicht parallel zueinander stehen und keine verdrehte Fläche entstehen würde.

Bei geschlossenen Profilkurven ist die resultierende Flächennormale immer nach außen gerichtet, also weg vom resultierenden Flächenkörper. Bei offenen Profilkurvenen, die keinen geschlossenen Flächenkörper erzeugen, es also kein innen und außen gibt, entspricht die resultierende Flächennormale den Normalen der Profilkurven.

Fläche vereinfachen

Diese Option vereinfacht, wenn möglich, berechnete **NURB**-Flächen in analytische Regelflächen wie *Ebene*, *Zylinder*, *Konus*, *Kugel* oder *Torus*. Dabei wird die mögliche Vereinfachung mit einem Toleranzwert von **0.000001** überprüft. Analytische Flächen bieten eine schnellere Darstellung und Bearbeitung. Diese Option ist per Voreinstellung deaktiviert.

Kurvenrichtung autom. anpassen

Mit dieser Option werden die Richtung aller markierten Profilkurven automatisch gleich ausgerichtet, um verdrehte Flächen zu verhindern. Geschlossenen Profilkurven werden ebenfalls korrekt ausgerichtet. Diese Option ist per Voreinstellung aktiviert.

Bogenlängen-Parametrisierung

Mit dieser Option definieren Sie, ob für die Profilflächen eine Bogenlängen- oder eine ISO-Parametrisierung verwenden. Bei einer ISO-Parametrisierung folgen die Flächenparameter in ***v**-Richtung* den *Profilkurven*, bei einer Bogenlängen-Parametrisierung folgen die Flächenparameter Linien konstanter Länge. Voreingestellt ist eine Bogenlängen-Parametrisierung.

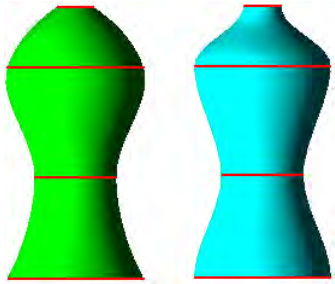
Minimale Verwindung

Diese Option minimiert Verwindungen bei der Flächenberechnung. Dabei werden geschlossene Kurven so ausgerichtete, dass immer der Kurvenbeginn der zweiten Kurve entsprechend dem Kurvenbeginn der ersten Kurve ausgerichtet wird. Selbst wenn die Form eines Körpers durch die Verwindung nicht verändert wird, kann eine verwundene Fläche zu unerwarteten Ergebnissen beim Facettieren und Rendern der Fläche führen. Per Voreinstellung ist die Option **Minimale Verwindung** aktiviert. Falls die damit verbunden Berechnungsmethode nicht erwünscht ist, sollte man diese Option deaktivieren.

Lotrechte Flächenenden

Jede zu berechnende Fläche besitzt an den Flächenkanten Startvektoren. Dieser verlaufen tangential von der Flächenkante aus in die Fläche hinein.

Mit der Option **Lotrechte Flächenenden** definieren Sie eine lotrechte Ausrichtung der Startvektoren. Diese Option ist per Voreinstellung deaktiviert, da lotrechte Startvektoren unter Umständen zu sich selbst schneidenden Flächen führen können.



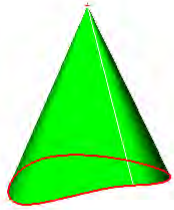
Endschrägen

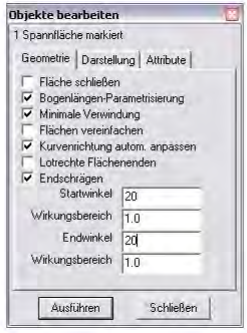
Bei dieser Option können Sie *Start-* und *Endwinkel* für die Startvektoren an den beiden äußeren Profilkurven angeben. Die Endschrägen definieren den Winkel zwischen der Ebene der Profilkurve und der zu berechnenden Fläche entlang jeden Punktes der Profilkurve.

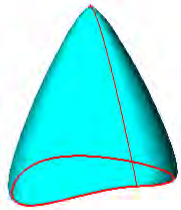
Mit der Angabe eines *Start-* und *Endwinkels* wird automatisch auch ein *Wirkungsbereich* (Magnitude) für diese Winkel angegeben, den Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** direkt verändern können. Endschräge und Wirkungsbereich sind konstant entlang einer Profilkurve, allerdings können für die beiden äußeren Profilkurven unterschiedliche Winkel und Wirkungsbereiche festgelegt werden.

Diese Option unterstützt offene und geschlossene Profilkurven sowie Profilflächen, die auf einen Punkt zulaufen. Für Profilflächen, die auf einen Punkt zulaufen, wird ein eigener Normalenvektor berechnet.

Der Wirkungsbereich (Magnitude) des *Start-* oder *Endwinkels* kann nur im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** eingestellt werden.



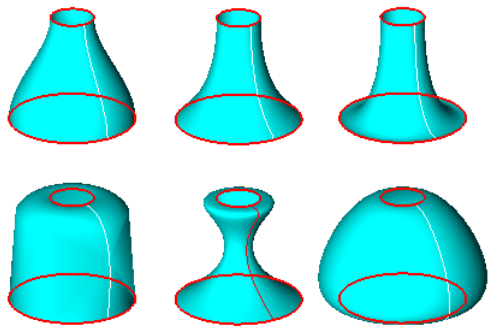




Optionsbeispiele für Profilflächen

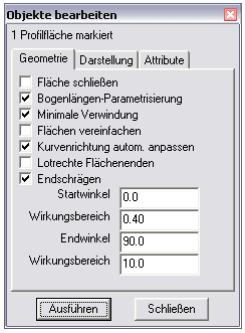
In der nachfolgenden Grafik finden Sie Beispiele für die unterschiedlichen Formen, die Sie durch unterschiedliche Optionsparameter bei der Erzeugung einer Profilfläche zwischen zwei Kreisen erzeugen können. Für die Bearbeitung

der einzelnen Optionsparameter müssen Sie die Profilfläche markieren und im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** bearbeiten.



Profilflächen bearbeiten

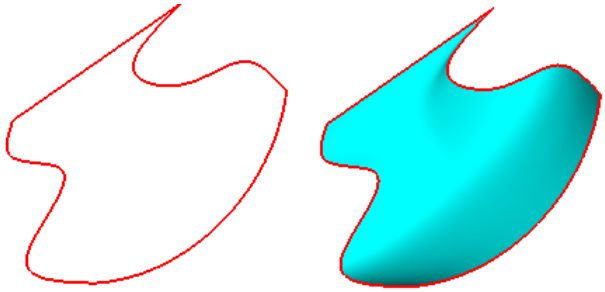
Alle Parameter von Profilflächen können im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** geändert werden.



Dazu markieren Sie eine Profilfläche und blenden dann das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** entweder mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Fenster** oder über das Kontextmenü ein, das Sie mit der rechte Maustaste [***Macintosh:*** *rechte Maustaste*, falls vorhanden, oder ***Strg****-Taste*] öffnen.

Konturfläche

Mit diesem Werkzeug können Sie Flächen erstellen, die durch Kurven definiert werden, die miteinander an ihren Enden verbunden sind und so eine Kontur bilden. Als Konturkurven können Sie *Kreisbögen*, *Kreise*, *Linien*, *Splinekurven*, *Ellipsen* oder Kegelschnittkurven verwenden. Die miteinander verbundenen Kurven müssen nicht in einer Ebene liegen. Jede der verwendeten Einzelkurven muss eine kontinuierliche Krümmung besitzen und darf nicht aus Polylinien oder gruppierten Kurven bestehen. Falls die Kurven alle in einer Ebene liegen, wird eine einfache ebene Fläche mit ihrer Begrenzungskontur erzeugt, ansonsten eine Gregory-Fläche innerhalb der Begrenzungskontur.



Konturfläche erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Konturflächen**.
2. Markieren Sie gemäß Informationszeile bei gedrückter **Umschalt**-Taste die gewünschten zusammenhängenden Konturkurven (*Linien*, *Splinekurven*, *Kreisbögen*, *Kreise*).

   Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird die Konturfläche erstellt.

Konturflächen basieren auf Konturkurven, die an ihren Enden miteinander verbunden sind. Falls eine oder mehrere dieser Kurven nicht miteinander verbunden sind, wird folgender Warnhinweis eingeblendet:

Offene Kontur! Verbinden Sie die einzelnen Kurven und versuchen Sie es erneut!

Zum Verbinden von Kurven gibt es zwei Werkzeuge:

- **Direkt Markieren**

  und

- **Kurven verbinden**

Konturen mit dem Werkzeug Direktmarkieren schließen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Direktmarkieren** in der Hauptwerkzeugpalette.
2. Markieren Sie die Kurve deren Endpunkt Sie verschieben wollen.

   Die Kurve wird markiert und die Kurvenendpunkte werden eingeblendet.
3. Klicken Sie den Endpunkt, den Sie verschieben wollen an und ziehen Sie ihn bei gedrückter Maustaste auf den Endpunkt der Kurve, die Sie mit dem markierten Endpunkt verbinden wollen.

Konturen mit dem Werkzeug Kurven verbinden schließen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurven verbinden** in der Unterpalette **Trimmwerkzeuge**.
2. Markieren Sie die beiden Kurven, deren Endpunkte Sie verschieben wollen, indem Sie sie der Reihe nach anklicken oder ziehen Sie einen Markierungsrahmen um die beiden Endpunkte auf.

   Die beiden Kurven werden an ihren Endpunkten verbunden. Wenn Sie diese Operation bei gedrückter **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] durchführen, werden die beiden markierten Kurven an ihren Enden verbunden und zu einer neuen Kurve vereint.

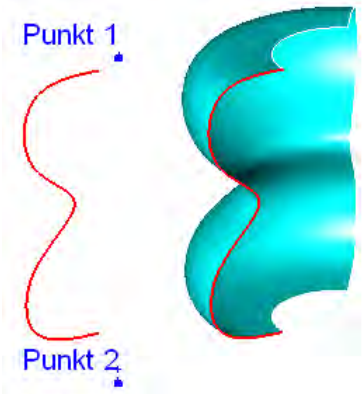
Rotationsflächen

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie achsensymmetrische Flächenkörper. ***ViaCAD*** bietet zwei Flächenkörper mit folgenden Rotationsachsenoptionen:

- Rotationsachse 2 Punkte
  und
- Rotationsachse Kurve

Rotationsfläche 2 Punkte

Bei dieser Option werden eine oder mehrere Profilkurven in einem beliebigen Winkel um eine Achse rotiert, die durch zwei Punkte definiert wird.



Die Rotationsrichtung wird durch die Reihenfolge definiert, in der die beiden Punkte für den Rotationsachse gesetzt werden. Bestimmen Sie die Drehrichtung an Hand der *Rechten Hand Rotationsregel*. Falls die definierte Rotationsachse die zu drehende Profilgeometrie schneidet, wird ein entsprechender Warnhinweis eingeblendet und die Flächenberechnung abgebrochen.

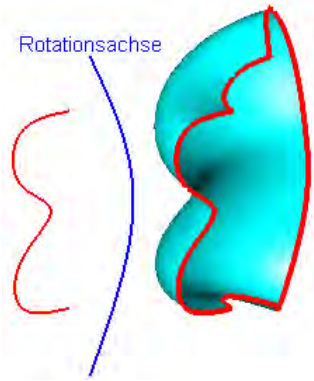
In der Eingabezeile kann der gewünschte Rotationswinkel eingegeben werden.

Rotationsfläche 2 Punkte erstellen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Rotationsachse 2 Punkte**.
2. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste die zu rotierenden Profilkurven (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*).
3. Lassen Sie, nachdem Sie alle Profilkurven markiert haben, die **Umschalt**-Taste los.
4. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten *Rotationswinkel* ein.
5. Setzen Sie zwei Punkte für die Rotationsachse.
   Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

Rotationsfläche Kurve

Bei dieser Option wird eine Profilkurve in einem beliebigen Winkel um eine Kurve als Rotationsachse rotiert. Diese Kurvenrotationsachse muss mindestens genauso lang oder länger als die zu rotierende Kurven sein.



In der Eingabezeile kann der gewünschte Rotationswinkel eingegeben werden.

Rotationsfläche Kurve erstellen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Rotationsachse Kurve**.
2. Markieren Sie **eine** zu rotierende Profilkurve (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*).
3. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten *Rotationswinkel* ein.
4. Markieren Sie eine Kurve (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*) als Rotationsachse.

   Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

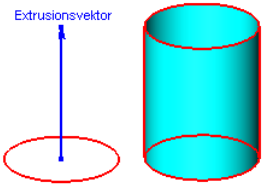
Extrusionsflächen

Mit diesen Werkzeugen erstellen Sie Extrusionsflächenkörper. ***ViaCAD*** bietet folgende drei verschiedenen Flächenextrusionswerkzeuge:

- Extrusionsfläche
- Extrusionsfläche 1 Leitkurve
- Extrusionsfläche 2 Leitkurven

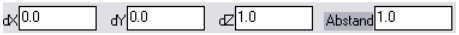
Extrusionsfläche

Dieses Werkzeug extrudiert eine oder mehrere Kurven oder Kurvengruppen entlang eines Extrusionsvektors, der durch zwei Punkte auf der Zeichenfläche definiert wird.



Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch dem Extrusionsvektor verbunden. Wenn Sie die Kurven auf der Zeichenfläche durch Verschieben einzelner Kurvenpunkte oder den Extrusionsvektor im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten des Startpunktes sowie die Länge des Extrusionsvektors eingegeben werden.



Extrusionsfläche erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Extrusionsfläche**.
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Kurven (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse, Kurvengruppen*).
3. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für den Extrusionsvektor.
   Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.
   Wenn Sie direkt nach dem Zeichnen des Extrusionsvektors dessen Ursprung oder Länge editieren wollen, müssen Sie die gewünschten Werte in die Eingabezeile eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken. Die Extrusionsfläche wird entsprechend aktualisiert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** durchgeführt werden.

Extrusionsfläche 1 Leitkurve

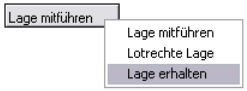
Dieses Werkzeug extrudiert eine oder mehrere Kurven oder Kurvengruppen entlang einer Führungskurve. Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch der Führungskurve verbunden. Wenn Sie die Profilkurven oder die Führungskurve verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Hinweiszeile finden Sie zwei Listenmenüs mit Optionen für die Berechnung der Extrusionsfläche:

- Lageoptionen
  und
- Längenoptionen

Lageoptionen

In diesem Listenfenster können Sie die Ausrichtung der Profilkurven entlang der Führungskurve festlegen. Das Listenfenster enthält folgende Optionen:



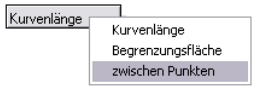
Lage mitführen Der Abweichungswinkel zwischen der Ebene, der zur Führungskurventangente wird, beibehalten und entlang der Führungskurve mitgeführt.

Lotrechte Lage Die Profilgeometrie wird lotrecht zur Führungskurve ausgerichtet und lotrecht entlang der Führungskurve mitgeführt. Bei dieser Option muss zusätzlich ein Ursprungspunkt für die Profilgeometrie gesetzt werden.

Lage erhalten Die Originallage der Profilgeometrie wird unverändert beibehalten und unabhängig von der Führungskurventangente entlang der Führungskurve mitgeführt.

Längenoptionen

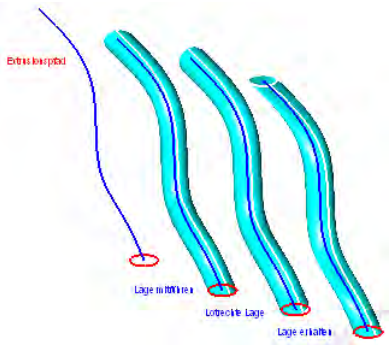
In diesem Listenfenster definieren Sie, über welche Länge die Profilkurven entlang der Führungskurve extrudiert werden. Das Listenfenster enthält folgende Optionen:



Kurvenlänge Die Profilkurven werden entlang der kompletten Kurvenlänge extrudiert.

Begrenzungsfläche Die Profilgeometrie wird entlang der Führungskurve bis zu einer die Führungskurve schneidenden Begrenzungsfläche oder Körperseite extrudiert.

Punkt definiert Die Profilgeometrie wird zwischen zwei benutzerdefinierten Punkte auf der Führungskurve extrudiert.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

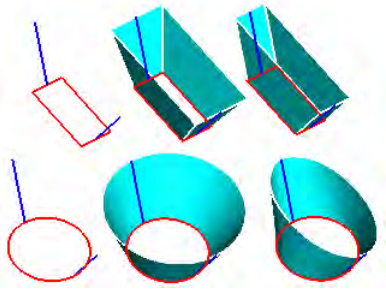
Extrusionsfläche mit einer Leitkurve erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Extrusionsfläche 1 Leitkurve**.
2. Wählen Sie die gewünschten Extrusionsbedingungen aus den beiden Listenmenüs in der Hinweiszeile.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Kurven (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse, Kurvengruppen*).
4. Markieren Sie eine Führungskurve.
   Die Extrusionsfläche wird entsprechend den Vorgaben erstellt.

Extrusionsfläche 2 Leitkurven

Dieses Werkzeug extrudiert eine offene oder geschlossene Profilkurve entlang zweier Führungskurven. Diese beiden Führungskurven bestimmen Ausrichtung und Maßstab der zu berechnenden Fläche zwischen den beiden Führungskurven.

Wenn man die zweite Führungskurve gemäß Informationszeile bei gedrückter **Strg**-Taste markiert, wird ein Seitenparameter konstant gehalten und nicht von den beiden Führungskurven beeinflusst.



Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch den Führungskurven verknüpft. Wenn Sie diese Kurven verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Eingabezeile können keine Eingaben vorgenommen werden.

Extrusionsfläche mit zwei Leitkurven erstellen

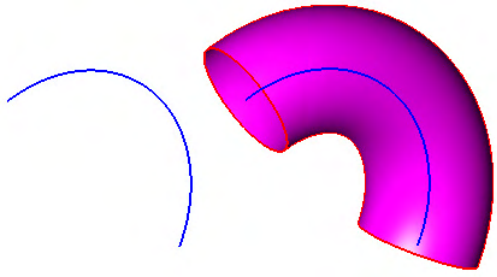
1. Wählen Sie das Werkzeug **Extrusionsfläche 2 Leitkurven**.
2. Markieren Sie eine offene oder geschlossene Profilkurve (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*).
3. Markieren Sie die erste Führungskurve (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*).
4. Markieren Sie die zweite Führungskurve (*Linie*, *Splinekurve*, *Kreisbogen*, *Kreis*, *Ellipse*).

   Die Extrusionsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

   Wenn Sie beim Markieren der ersten oder zweiten Führungskurve die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] drücken, wird ein Seitenparameter bei der Extrusion konstant gehalten.

Röhrenfläche

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Röhrenfläche entlang einer Referenzkurve mit einem vorgegebenem Durchmesser.

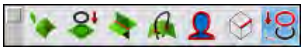


In der Eingabezeile kann der gewünschte Durchmesser eingegeben werden.

Röhrenfläche erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Röhrenfläche**.
2. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Radius ein.
3. Markieren Sie eine Pfadkurve als Röhrenachse.
   Die Röhrenfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

Flächenoptionen



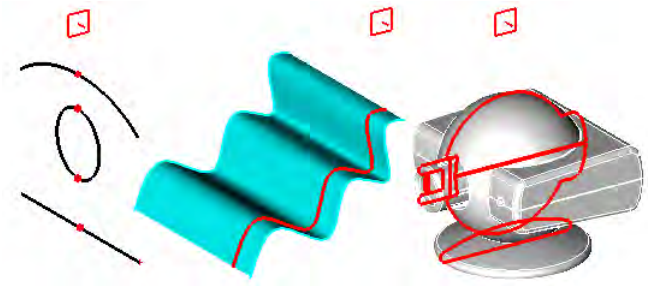
Zusätzlich zu den normalen Flächenwerkzeugen bietet ***ViaCAD*** weitere sieben Flächenoptionen für die Erzeugung von Schnitt- und Projektionskurven:

- Ebenenschnittkurve
- Kurven Flächenprojektion
- Flächenschnittkurve
- Kurvenschnittpunkte
- Silhouettekurven
- Kanten ablösen
- Kurven Ebenenprojektion

Ebenenschnittkurve

Dieses Werkzeug berechnet die Schnittkurve einer oder mehrerer *Ebenen* mit *Kurven*, *Flächen* oder *Volumenkörpern*. Die berechnete Schnittkurve (Schnittpunkte beim Schnitt einer Ebene mit Kurven) ist assoziativ mit beiden, der dazugehörenden Ebene und den geschnittenen Objekten verknüpft. Wenn Sie die Schnittebene oder eines der geschnittenen Objekte modifizieren, wird die resultierende Schnittkurve automatisch aktualisiert. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl **Verknüpfung aufheben** im Menü **Bearbeiten** gelöst werden.

Wenn Sie beim Markieren der zu schneidenden Objekte die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] drücken, werden die resultierenden Schnittkurven und die dazugehörigen Schnittebenen automatisch auf jeweils neue Layer platziert, die als Sublayer des aktuellen Arbeitslayers angelegt werden. Wenn diese Option nicht aktiviert wird, werden alle Schnittkurven und Schnittebenen auf dem aktuellen Arbeitslayer platziert.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Schnittkurve einer Ebene mit Kurven, Flächen oder Volumenkörpern erzeugen

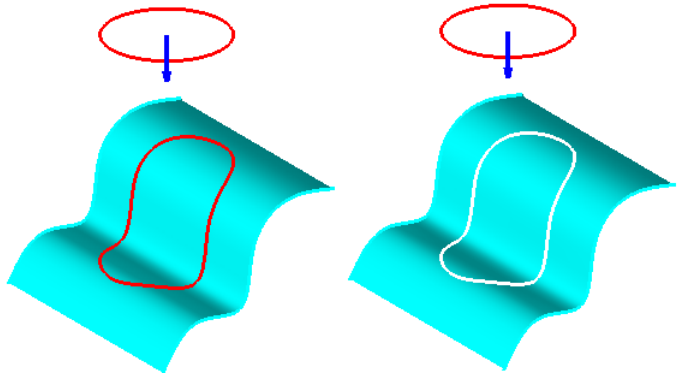
1. Markieren Sie eine Schnittebene.
   Wenn Sie mehrere Schnittebene markieren wollen, müssen Sie diese bei gedrückter **Umschalt**-Taste markieren.
2. Drücken Sie die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***], falls Sie die Schnittkurven automatisch auf einen separaten Layer legen wollen.
3. Markieren Sie das Objekt (Kurve, Fläche oder Volumenkörper), das Sie schneiden wollen.

   Falls Sie mehrere Objekte schneiden wollen, müssen Sie diese bei gedrückter **Umschalt**-Taste markieren. Haben Sie allerdings mit der **Strg**-Taste die Option **Auto Layer** aktiviert, müssen Sie diese Objekte nicht mit der **Umschalt**-Taste, sondern mit einem Markierungsrahmen selektieren, da bei gleichzeitig gedrückter die **Umschalt**- und **Strg**-Taste die Strokebefehle aktiviert werden.

Kurven Flächenprojektion

Mit diesem Werkzeug projizieren Sie eine Kurve entlang einer Projektionsachse auf eine Fläche oder einen Volumenkörper. Die projizierten Kurven sind assoziativ mit der Fläche oder dem Volumenkörper verknüpft. D.h., bei Änderung der Originalkurve, Fläche oder des Volumenkörpers, wird die projizierte Kurve automatisch aktualisiert. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl **Verknüpfung aufheben** im Menü **Bearbeiten** gelöst werden.

Wenn Sie dieses Werkzeug bei gedrückter **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] verwenden, wird die projizierte Kurve fest mit der Projektionsfläche verbunden (aufgedruckt), d.h., sie kann nicht mehr getrennt von der Projektionsfläche markiert oder bearbeitet werden. Die Assoziativität bleibt weiterhin erhalten.



In der linken Grafik, wurde die Kurve projiziert (Fläche und Projektionskurve sind zwei getrennte Objekte), in der rechten Grafik wurde sie aufgedruckt (Fläche und Projektionskurve sind ein Objekt)

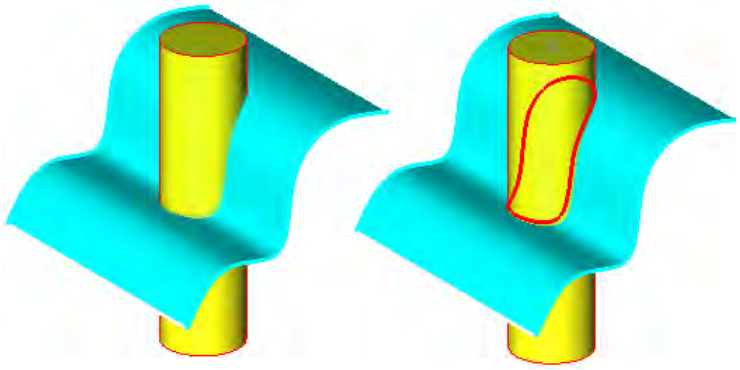
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Kurven auf eine Fläche oder einen Volumenkörper projizieren

1. Markieren Sie die Kurve, die Sie projizieren wollen.
   Wenn Sie mehrere Kurven projizieren wollen, müssen Sie diese bei gedrückter **Umschalt**-Taste markieren.
2. Drücken Sie die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***], falls Sie die Projektionskurve auf die Fläche oder den Volumenkörper aufdrucken (fest verbinden) wollen.
3. Markieren Sie die Fläche oder den Volumenkörper worauf Sie die Kurve(n) projizieren wollen.
4. Setzen Sie zwei Punkte für die Projektionsachse.
   Die markierten Kurven werden auf die gewählte Fläche oder den Volumenkörper in Richtung der Projektionsachse projiziert oder aufgedruckt.

Flächenschnittkurve

Dieses Werkzeug berechnet die Schnittkurve zwischen zwei Flächen oder einer Fläche und einem Volumenkörper. Die berechnete Schnittkurve ist assoziativ mit beiden Objekten verbunden. D.h., jede Objektänderung aktualisiert automatisch die Schnittkurve. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl **Verknüpfung aufheben** im Menü **Bearbeiten** gelöst werden.



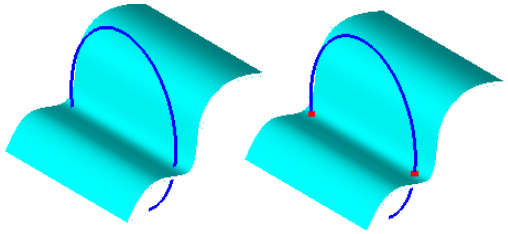
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Schnittkurve einer Fläche mit einer Fläche oder einem Volumenkörpern erzeugen

1. Markieren Sie eine Fläche (die Schnittfläche).
2. Markieren Sie eine weitere Fläche oder einen Volumenkörper (zu schneidende Objekte).
   Die assoziative Schnittkurve zwischen beiden markierten Objekten wird berechnet.

Kurvenschnittpunkte

Dieses Werkzeug berechnet die Schnittpunkte zwischen einer Kurve und einer Fläche oder einem Volumenkörper. Die berechneten Schnittpunkte sind assoziativ mit beiden sich schneidenden Objekten verbunden. Jede Objektänderung aktualisiert automatisch die Schnittpunkte. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl **Verknüpfung aufheben** im Menü **Bearbeiten** gelöst werden.



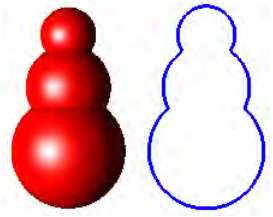
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Schnittpunkte zwischen einer Kurve und einer Fläche oder einem Volumenkörpern erzeugen

1. Markieren Sie eine Kurve.
2. Markieren Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper.
   Die assoziativen Schnittpunkte zwischen den beiden sich schneidenden Objekten werden berechnet.

Silhouettekurve

Dieses Werkzeug berechnet eine präzise Umrisskurve (Silhouette) von Flächen oder Volumenkörper. Die berechneten Silhouettekurve ist nicht assoziativ mit dem Referenzobjekt verbunden.



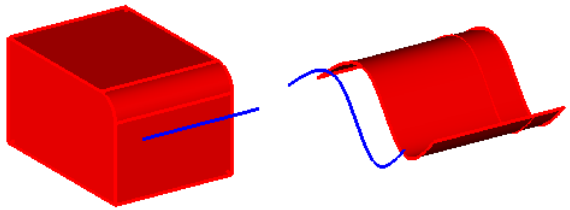
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Silhouettekurven berechnen

1. Markieren Sie eine oder mehrere Flächen oder Volumenkörper.
2. Definieren Sie mit zwei Punkten eine Achse für die Blickrichtung.
   Die Silhouettekurve(n) wird für die markierten Objekte berechnet.

Kanten ablösen

Dieses Werkzeug löst eine Kante von einer Fläche oder einem Volumenkörper, indem die markierte Flächen- oder Körperkante in eine eigenständige Kurve überführt wird. Die abgelösten Kanten sind nicht direkt sichtbar, da sie direkt über die Flächen- oder Körperkanten gelegt werden. Sie können jedoch einzeln markiert werden. Berechnete Körperkanten sind assoziativ, ede Änderung der Referenzfläche oder des Referenzkörpers aktualisiert automatisch die abgelöste Flächen- oder Körperkante. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl **Verknüpfung aufheben** im Menü **Bearbeiten** gelöst werden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

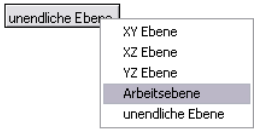
Kanten ablösen

1. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste eine oder mehrere Flächen- oder Körperkanten.

   Die markierten Flächen- oder Körperkanten werden abgelöst und als eigenständige Kurven direkt über die Referenzkanten gelegt, wo sie einzeln markiert werden können.

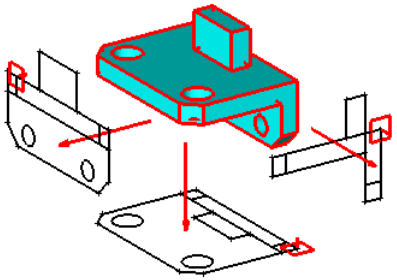
Kurven Ebenenprojektion

Dieses Werkzeug projiziert 3D-Kurven (auch Flächen- oder Volumenkörperkanten) auf zweidimensionale Ebenen. Im Optionsmenü in der Hinweiszeile kann unter folgenden Ebenen gewählt werden:



Kreisbögen, Kreise und Ellipsen behalten ihre präzise Form bei, wenn sie normal zu ihrer Originalposition projiziert werden, ansonsten werden sie durch Splinekurven mit einer Toleranz von 0,001 Zoll angenähert.

Die projizierten Kurven sind nicht assoziativ mit den Referenzkurven verbunden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Kurven auf Ebenen projizieren

1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurven Ebenenprojektion**.
2. Wählen Sie die gewünschte Projektionsebene im Optionsmenü in der Hinweiszeile.
3. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste einzelne Kurven, Flächen oder Volumenkörper, deren Kanten Sie projizieren wollen.
4. Markieren Sie gemäß Informationszeile, abhängig von der gewählten Ebenenoption, entweder eine unendliche Ebene oder definieren Sie die Position einer vorgewählten Ebene auf der Zeichenfläche.

   Die markierten Kurven, Flächen- oder Volumenkörperkanten werden auf die gewünschte Ebene projiziert.

Teil

5

Volumenmodellierung

Einführung

Basiskörper

Profilkörper

Volumen-Features

Volumenoptionen

Volumenoperationen

Volumenbearbeitung

Beleuchtung

32
Kapitel

Einführung in die Volumenmodellierung

ViaCAD bietet neben der Möglichkeit *Drahtgitter-* oder *Flächenmodelle* eines Objekts zu konstruieren, umfassende Werkzeuge für das Modellieren von Volumenkörpern.

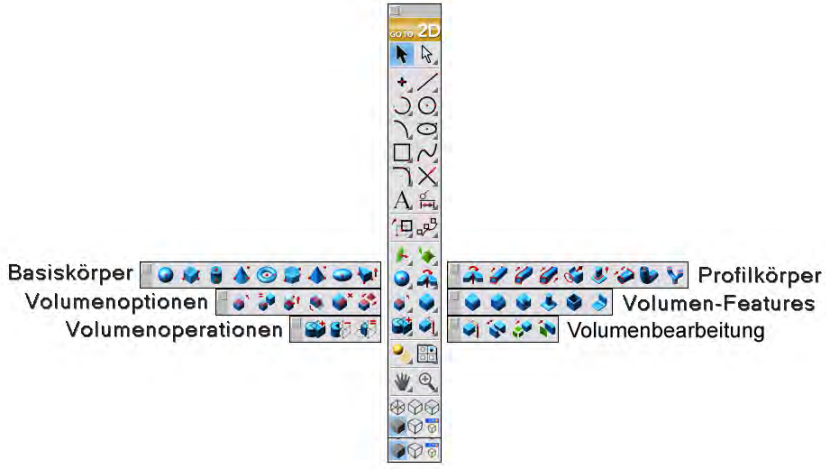
Grundlagen

Das Modell eines Volumenkörpers bietet eine unzweideutige dreidimensionale Darstellung eines Objekts. Unzweideutig, weil seine mathematische Beschreibung das Objekt umfassend von außen und innen beschreibt. Im Gegensatz zu Drahtgitter- oder Flächenmodellen liefert ein Volumenkörper Objektvolumen, Massen, Trägheitsmomente, Schwerpunkt, Schnittmengen und Kollisionsinformationen. Mit Volumenkörpern können auch stereolithografische Modelle für den Prototypenbau oder die Erstellung von Spritzgussformen generiert werden.

ViaCAD verwendet einen leistungsstarken Modellierkern, der präzise Begrenzungsflächen der Volumenkörper berechnet, notwendig für präzisionskritische Designprojekte. Geometrien ersten und zweiten Grades (linear und quadratisch) werden analytisch beschrieben, während Freiform-Geometrien durch ***N****on* ***U****niformal* ***R****ational* ***B****-Splines* (***NURB****-Flächen*) dargestellt werden. Im Gegensatz zu Polygon basierenden Modellierern hält ***ViaCAD*** seine hohe Präzision auch bei Bool'schen und Feature-Operationen bei. Aufgrund ihrer hohen Präzision können ***ViaCAD****-Modelle* für ***NC****-Aufgaben* verwendet werden.

Volumenkörperwerkzeuge

Alle Werkzeuge für das Modellieren von Volumenkörpern finden Sie in der ***ViaCAD****-Hauptpalette*.



Die Hauptpalette enthält folgendende sechs Unterpaletten:

Basiskörper Basiskörpern oder Primitive sind einfache, analytisch beschriebene Grundkörper wie *Kugeln*, *Kuben*, *Kegel*, *Pyramiden*, *Prismen* oder *Tori*.

Profilkörper Unter Profilen versteht man geschlossene Kurven oder eine Sammlung von Kurven, die zu Volumenkörper *extrudiert* oder *rotiert* werden oder als *Konstruktionsrippen* für Volumenkörper dienen können.

Volumen-Features Features oder Merkmalwerkzeuge fassen eine Reihe von Befehlen für die einfache Bearbeitung von Volumenkörpern zusammen. Dazu gehören das *Abschrägen*, *Fasen*, *Aushöhlen* und *Verbiegen* von Körpern sowie die Konstruktion von *Aufsätzen* und *Bohrungen*.

Volumenoptionen Für die Bearbeitung von Volumenkörperseiten gibt es Werkzeuge für das *Neigen*, *Löschen*, *Ersetzen*, *Deformieren*, *Anpassen*, *Verschieben* oder *Versetzen* von Körperseiten.

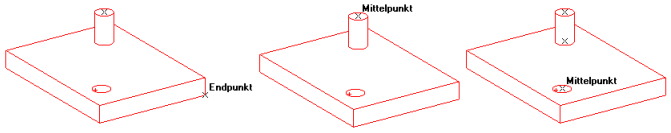
Volumenbearbeitung In dieser Palette finden Sie Werkzeuge für boolesche Operationen sowie das Trennen, Trimmen oder Verstärken von Volumenkörpern (Flächen zu Volumen).

Markieren von Volumenkörpern

Volumenkörper markieren Sie, indem Sie eine Kante oder Fläche anklicken und die Maustaste gedrückt halten. Es wird empfohlen, Volumenkörper über eine ihrer Kanten zu markieren, da diese Markierungsart wesentlich schneller ist als eine Markierung über die Fläche.

Fangfunktionen bei Volumenkörpern

Der Fangfilter erkennt bei Volumenkörpern Scheitelpunkte und benutzerdefinierte Punkte sowie die Mittelpunkte von Bohrungen, Zylindern und Abrundungen.



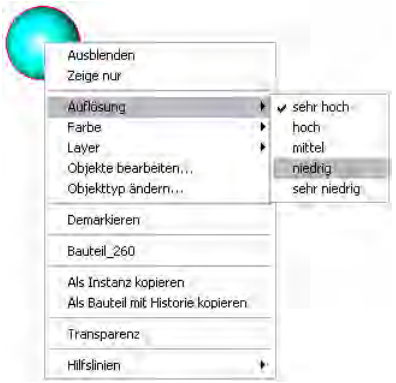
Darstellen von Volumenkörpern

Die Darstellung von Volumenkörpern beinhaltet folgende zwei Kantentypen:

Harte Kanten sind permanente Kanten des Volumenkörpers, die in allen Ansichten sichtbar sind.

Silhouettekanten sind temporäre dargestellte Kanten, abhängig vom aktuellen Blickwinkel. Sie werden immer dort generiert, wo die Flächennormale rechtwinklig zur Blicknormalen steht und keine harte Kante existiert.

Volumenkörper können unabhängig von ihrer Präzision in unterschiedlichen Auflösungen am Bildschirm dargestellt werden.



Dazu markieren Sie einen Volumenkörper, drücken die rechte Maustaste [***Macintosh*** *Eintasten-Maus:* ***Ctrl****-Taste drücken*] und wählen in dem eingeblendeten **Kontextmenü** die gewünschte Auflösung.

Basiskörper

Unter Basiskörper versteht man einfach geformte Volumenkörper, die intern analytisch durch lineare oder quadratische Geometrien (Quadriken) beschrieben werden. Definiert werden Basiskörper durch einzelne Punkte oder Diagonalen. Jeder dieser Basiskörper kann nachträglich durch spezifische Parameter bearbeitet werden. ***ViaCAD*** unterstützt folgende Basiskörper: *Kugeln*, *Kuben*, *Zylinder*, *Kegel*, *Tori*, *Prismen*, *Pyramiden*, *Ellipsoide* und *Platten*.

Basiskugeln

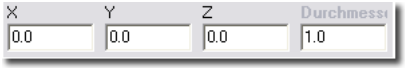
Kugeln werden durch ihren *Radius* und Ursprung [Mittelpunkt] definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basiskugeln zu erstellen:

- ***Basiskugel** 1 Punkt*
- ***Basiskugel** 2 Punkte*
- ***Basiskugel** Diagonal*

Basiskugel 1 Punkt

Diese Basiskugel wird durch ihren *Mittelpunkt*, der auf dem Bildschirm gesetzt wird und durch ihren *Durchmesser* definiert, der in der *Eingabezeile* eingegeben wird. Die Konstruktion dieser Basiskugel ist unabhängig von der Ausrichtung der Arbeitsebene.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie der *Kugeldurchmesser* eingegeben werden.



Basiskugel 1 Punkt definieren

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den **Durchmesser** der Basiskugel ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** (Ursprung) der Basiskugel.

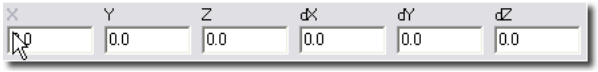
   Die Basiskugel wird mit ihrem *Mittelpunkt* an der angeklickten Stelle mit dem in der Eingabezeile angegebenen *Durchmesser* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskugel 2 Punkte

Diese Basiskugel wird durch zwei Punkte, die auf dem Bildschirm gesetzt werden, definiert: dem *Mittelpunkt* und einem *Radiuspunkt*. Die Konstruktion dieser Basiskugel ist unabhängig von der Ausrichtung der Arbeitsebene.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie der *Abstand (Radius) zum Mittelpunkt* eingegeben werden.



Basiskugel 2 Punkte definieren

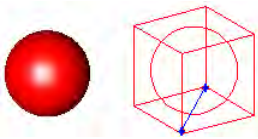
1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** (Ursprung) der Basiskugel.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche, um den **Radius** der Basiskugel zu definieren.

   Die Basiskugel wird, definiert durch ihren *Mittelpunkt* und einen *Radiuspunkt*, an den angeklickten Stellen erstellt.

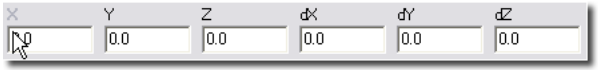
   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskugel Diagonal

Diese Basiskugel wird durch zwei Punkte, den Endpunkten einer Diagonalen eines umschließenden Kubus, definiert. Der Mittelpunkt entspricht der Diagonalenmitte, der Radius dem geringsten Abstand des umschließenden Kubus.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie der *Abstand* zwischen beiden Punkten eingegeben werden.



Basiskugel durch ihre Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für die linke obere Ecke des die Kugel umschließenden Kubus.

2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für die rechte untere Ecke des die Kugel umschließenden Kubus.

   Die Basiskugel wird wie definiert erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskuben

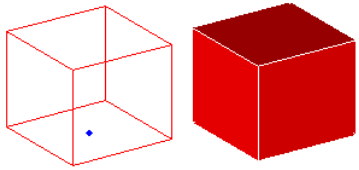
Kuben werden durch Basisrechtecke und einer entsprechenden Höhe definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basiskuben zu erstellen:

- ***Basiskubus** 1 Punkt*
- ***Basiskubus** 2 Punkte*
- ***Basiskubus** Diagonal*

Bei allen drei Methoden werden die Kuben an der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.

Basiskubus 1 Punkt

Dieser Basiskubus wird durch den *Mittelpunkt* des Basisrechtecks definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiskubus wird in der angegebenen *Länge*, *Breite* und *Höhe* entlang der ***x***-, ***y***- und ***z***-*Achs*e der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie die *Länge*, *Breite* und *Höhe* des Kubus angegeben werden.

Basiskubus 1 Punkt definieren

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Länge**, **Breite** und **Höhe** des Basiskubus ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** des Basisrechtecks des Kubus.

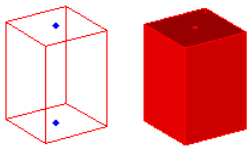
   Der Basiskubus wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kubus

den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskubus 2 Punkte

Dieser Basiskubus wird durch zwei Punkte für die Kubusachse vom *Mittelpunkt* des Basisrechtecks ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Kubusachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den zweiten *Achsenpunkt* sowie die *Länge* und *Breite* des Kubus angegeben werden.

Basiskubus 2 Punkte definieren

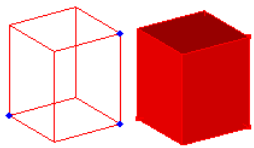
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Länge** und **Breite** des Basiskubus ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** des Basisrechtecks des Kubus.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** und **Ausrichtung** der *Kubus-**Achse***.

   Der Basiskubus wird mit seinem *Mittelpunkt* entlang der definierten *Achs*e mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kubus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskubus Diagonal

Dieser Basiskubus wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* des Basisrechtecks und einen Punkt für die *Höhe* des Kubus definiert.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird die Kubusbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den dritten *Eckpunkt* sowie die *Länge*, *Breite* und *Höhe* des Kubus angegeben werden.

Basiskubus durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Kubus-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Kubus-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Kubus.

   Der Basiskubus wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kubus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

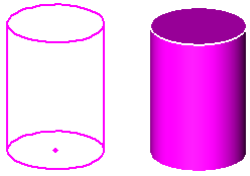
Basiszylinder

Basiszylinder werden durch ihren oberen und unteren Radius, ihre Höhe oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basiszylinder zu erstellen:

- ***Basiszylinder** 1 Punkt*
- ***Basiszylinder** 2 Punkte*
- ***Basiszylinder** Diagonal*

Basiszylinder 1 Punkt

Dieser Basiszylinder wird durch den *Mittelpunkt* der Zylinderbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiszylinder an der ***z**-Achs*e der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie *Durchmesser*, und *Höhe* des Zylinders angegeben werden.

Basiszylinderdurch 1 Punkt definieren

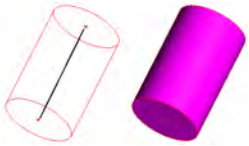
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Durchmesser** und **Höhe** des Basiszylinders ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** des Zylinderbasiskreises

Der Basiszylinder wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiszylinder 2 Punkte

Dieser Basiszylinder wird durch zwei Punkte für die *Zylinderachse* vom *Mittelpunkt* der Zylinderbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Zylinderachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Achsenendpunkt* und den *Durchmesser* der Zylinderbasis angegeben werden.

Basiszylinder 2 Punkte definieren

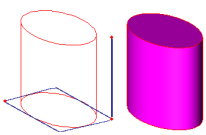
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den **Durchmesser** der Zylinderbasis ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Zylinderbasis.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** und **Ausrichtung** der *Zylinder-**Achse***.

   Der Basiszylinder wird mit seinem *Mittelpunkt* entlang der definierten *Achs*e mit dem in der Eingabezeile angegebenen *Durchmesser* erstellt.

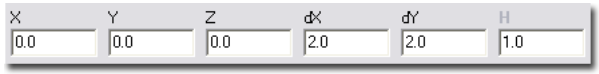
   Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiszylinder Diagonal

Dieser Basiszylinder wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines die Zylinderbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Zylinderhöhe* definiert. Dadurch können elliptische Zylinder erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird die Zylinderbasis als Kreis konstruiert.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Diagonalen-Endpunkt* und *Endpunkt* sowie die *Höhe* des Zylinders angegeben werden.

Basiszylinder durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Zylinder-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Zylinder-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Zylinders.

   Der Basiszylinder wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskegel

Basiskegel werden durch ihren *Radius*, ihre *Höhe* oder durch die *Diagonale* eines Basisrechtecks definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basiskegel zu erstellen:

- ***Basiskegel** 1 Punkt*
- ***Basiskegel** 2 Punkte*
- ***Basiskegel** Diagonal*

Basiskegel 1 Punkt

Dieser Basiskegel wird durch den *Mittelpunkt* der Kegelbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiskegel an der ***z**-Achs*e der Arbeitsebene ausgerichtet.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie *Durchmesser*, und *Höhe* des Kegels angegeben werden.

Basiskegel 1 Punkt definieren

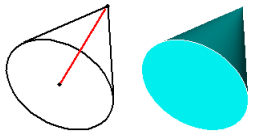
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Durchmesser** und **Höhe** des Basiskegels ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** des Kegelbasiskreises

   Der Basiskegel wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

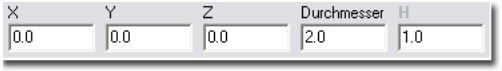
   Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basiskegel 2 Punkte

Dieser Basiskegel wird durch zwei Punkte für die Kegelachse vom *Mittelpunkt* der Kegelbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Kegelachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Achsenendpunkt* und den *Durchmesser* der Kegelbasis angegeben werden.



Basiskegel 2 Punkte definieren

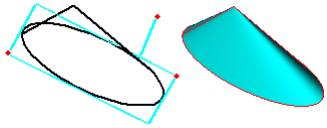
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den **Durchmesser** der Kegelbasis ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Kegelbasis.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** und **Ausrichtung** der *Kegel-**Achse***.

   Der Basiskegel wird mit seinem *Mittelpunkt* entlang der definierten *Achs*e mit dem in der Eingabezeile angegebenen *Durchmesser* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

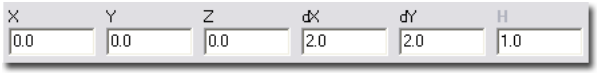
Basiskegel Diagonale

Dieser Basiskegel wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines die Kegelbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Kegelhöhe* definiert. Dadurch können elliptische Kegel erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird die Kegelbasis als Kreis konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den drittem *Kegelpunkt* und sowie die *Höhe* des Kegels angegeben werden.



Basiskegel durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Kegel-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Kegel-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Kegels.

   Der Basiskegel wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend neu generiert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

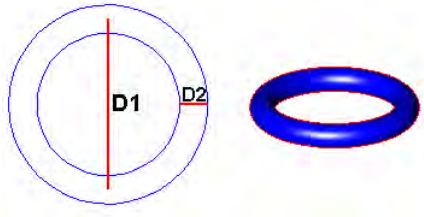
Basistori

Basistori werden generiert, indem ein Kreis um eine Achse gedreht wird. Sie werden durch den *Torusdurchmesser*, den *Röhrendurchmesser* oder durch die *Diagonale* eines Basisrechtecks und einer entsprechenden *Höhe* definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um *Basistori* zu erstellen:

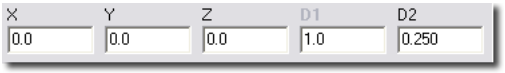
- ***Basistorus** 1 Punkt*
- ***Basistorus** 2 Punkte*
- ***Basistorus** Diagonal*

Basistorus 1 Punkt

Dieser Basistorus wird durch den *Torus-**Mittelpunkt*** definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie der *Torusdurchmesser* ***D1*** und der *Röhrendurchmesser* ***D2*** angegeben werden.



Basistorus 1 Punkt definieren

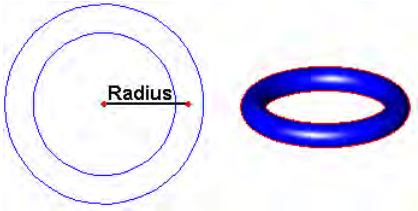
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für den *Torusdurchmesser* ***D1*** und den *Röhrendurchmesser* ***D2*** ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** des Torus.

   Der Basistorus wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basistorus 2 Punkte

Dieser Basistorus wird durch zwei Punkte, einen Konstruktionspunkt für den *Torusmittelpunkt* und einen Konstruktionspunkt für den *Röhrenmittelpunkt* definiert. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden *Radiuspunkte*, der *Torusdurchmesser* ***D1*** und den *Röhrendurchmesser* ***D2*** angegeben werden.

Basistorus 2 Punkte definieren

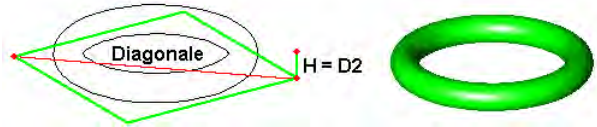
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den *Röhrendurchmesser* ***D2*** ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den *Torus-****Mittelpunkt***.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den *Röhren-****Mittelpunkt***.

   Der Basistorus wird mit an seinem *Mittelpunkt* mit dem definiertem *Radius* und dem in der Eingabezeile angegebenen *Röhrendurchmesser* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

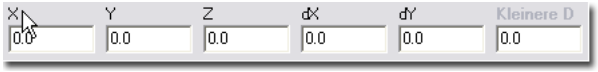
Basistorus Diagonal

Dieser Basistorus wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines den Torus umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Torushöhe (Röhrendurchmesser)* definiert. Dadurch können elliptische Tori erstellt werden. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird der Torus als Kreis konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den dritten *Toruspunkt* sowie die *Höhe* des Kegels [*Röhrendurchmesser **D2***] angegeben werden.



Basistorus durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Torus-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Torus-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Torus [*Röhrendurchmesser **D2***].

   Der Basistorus wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

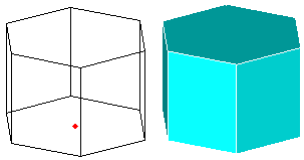
Basisprismen

Prismen bestehen aus n-seitigen Volumenkörpern. Die einzelnen Prismenseiten stehen rechtwinklig zur Prismenbasis. Basisprismen werden durch ihren *Mittelpunkt*, *Durchmesser*, ihre *Höhe* oder durch die *Diagonale* eines Basisrechtecks definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basisprismen zu erstellen:

- ***Basisprisma** 1 Punkt*
- ***Basisprisma** 2 Punkte*
- ***Basisprisma** Diagonal*

Basisprisma 1 Punkt

Dieses Basisprisma wird durch den *Mittelpunkt* der Prismenbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Das Basisprisma wird in seiner Höhe an der ***z**-Achse* der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie *Durchmesser*, *Höhe* und die *Anzahl* der Seiten des Prismas angegeben werden.

Basisprisma 1 Punkt definieren

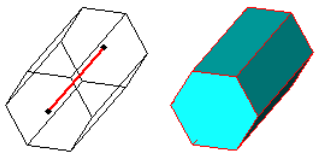
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Durchmesser**, **Höhe** und die Anzahl der **Seiten** des Basisprismas ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Prismenbasis.

   Das Basisprisma wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

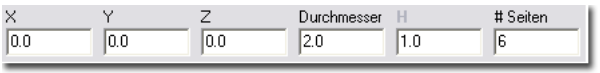
   Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basisprisma 2 Punkte

Dieses Basisprisma wird durch zwei Punkte für die Prismenachse vom *Mittelpunkt* der Prismenbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Prismenachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den zweiten *Achsenpunkt*, den *Durchmesser,* die *Höhe* und die *Anzahl* der Seiten angegeben werden.



Basisprisma 2 Punkte definieren

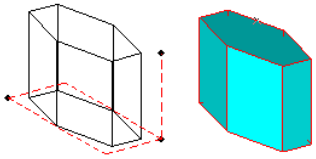
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den **Durchmesser** der Prismenbasis sowie die **Anzahl** der gewünschten Seiten ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Prismenbasis.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** und **Ausrichtung** der *Prismen-**Achse***.

   Das Basisprisma wird mit seinem Mittelpunkt entlang der definierten *Achs*e mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser und Seitenzahl erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basisprisma Diagonal

Dieses Basisprisma wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines die Prismenbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Prismenhöhe* definiert. Dadurch können elliptische Prismen erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird die Prismenbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den dritten *Prismenpunkt* sowie *Durchmesser*, *Höhe* und *Seitenzahl* des Prismas angegeben werden.

Basisprisma durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Prismen-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Prismen-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Prismas.

   Das Basisprisma wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

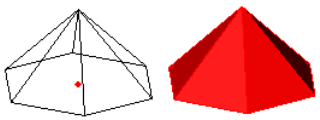
Basispyramiden

Pyramiden bestehen aus n-seitigen Volumenkörpern. Die einzelnen Pyramidenseiten laufen in der Pyramidenspitze zusammen. Basispyramiden werden durch ihren *Mittelpunkt*, *Durchmesser*, ihre *Höhe* oder durch die *Diagonale* eines Basisrechtecks definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um Basisprismen zu erstellen:

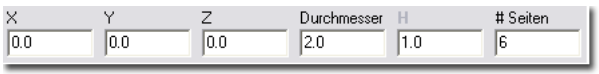
- ***Basispyramide** 1 Punkt*
- ***Basispyramide** 2 Punkte*
- ***Basispyramide** Diagonal*

Basispyramide 1 Punkt

Diese Basispyramide wird durch den *Mittelpunkt* der Pyramidenbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Die Basispyramide wird in ihrer Höhe an der ***z**-Achs*e der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie *Durchmesser*, *Höhe* und die *Anzahl* der Seiten der Pyramide angegeben werden.



Basispyramide 1 Punkt definieren

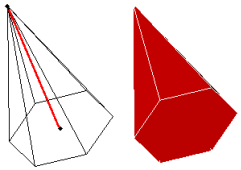
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die **Durchmesser**, **Höhe** und die Anzahl der **Seiten** des Basispyramide ein. .
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Pyramidenbasis.

   Die Basispyramide wird mit ihrem *Mittelpunkt* an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basispyramide 2 Punkte

Diese Basispyramide wird durch zwei Punkte für die Pyramidenachse vom *Mittelpunkt* der Pyramidenbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Pyramidenachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den zweiten *Achsenpunkt*, *Durchmesser*, *Höhe* und die *Anzahl* der Seiten angegeben werden.

Basispyramide 2 Punkte definieren

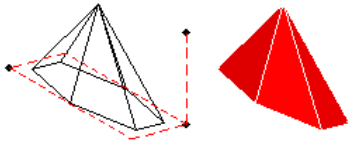
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den **Durchmesser** der Pyramidenbasis sowie die **Anzahl** der gewünschten Seiten ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Mittelpunkt** der Pyramidenbasis.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** und **Ausrichtung** der *Prismen-**Achse***.

   Die Basispyramide wird mit ihrem Mittelpunkt entlang der definierten *Achse* mit dem in der Eingabezeile angegebenen *Durchmesser* und der gewünschten *Seitenzahl* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basispyramide Diagonal

Diese Basispyramide wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines die Pyramidenbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Pyramidenhöhe* definiert. Dadurch können elliptische Pyramiden erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird die Pyramidenbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den dritten *Pyramiden-Punkt* sowie *Durchmesser*, *Höhe* und die *Anzahl* der Seitender Pyramide angegeben werden.

Basispyramide durch ihre Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Pyramiden-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Pyramiden-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** der Pyramide.

   Die Basispyramide wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

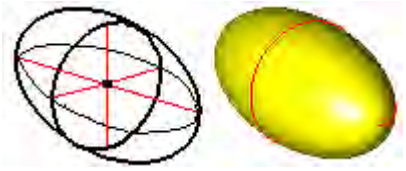
Basisellipsoide

Basisellipsoiden besitzen weiche Übergänge und können als Grundform für viele interessante Objekte verwendet werden. Sie werden durch ihre drei *Durchmesser* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** oder durch die *Diagonale* eines Basisrechtecks und einer entsprechenden Höhe definiert. ***ViaCAD*** bietet folgende drei Optionen, um *Basisellipsoiden* zu erstellen:

- ***Basisellipsoid** 1 Punkt*
- ***Basisellipsoid** 2 Punkte*
- ***Basisellipsoid** Diagonal*

Basisellipsoid 1 Punkt

Dieser Basisellipsoid wird durch den *Ellipsoiden-**Mittelpunkt*** definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Ellipsoid wird entsprechend der drei *Durchmesserwerte* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** in der Eingabezeile für die drei Achsen ***x***, ***y*** und ***z*** erstellt.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie die drei *Ellipsoidendurchmesser* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** angegeben werden.

Basisellipsoid 1 Punkt definieren

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die drei *Ellipsoidendurchmesser* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** ein.

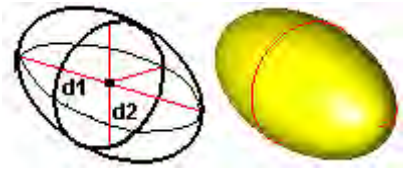
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den *Ellipsoiden-**Mittelpunkt***.

   Der Basisellipsoid wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basisellipsoid 2 Punkte

Dieser Basisellipsoid wird durch zwei Punkte, einen Konstruktionspunkt für den *Ellipsoidenmittelpunkt* und einen Konstruktionspunkt für einen *Ellipsoidenradius* definiert. Der Ellipsoid wird entsprechend des auf der Zeichenfläche definierten Radius und den beiden verbleibenden *Ellipsoidendurchmesser* ***D1*** und ***D2*** in der Eingabezeile erstellt.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den letzten gesetzten *Punkt* sowie die drei *Ellipsoidendurchmesser* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** angegeben werden.

Basisellipsoid 2 Punkte definieren

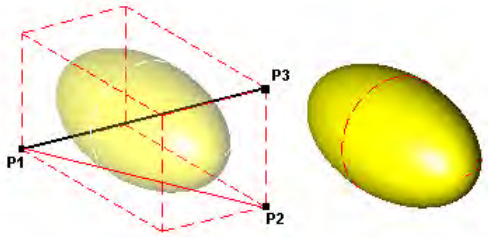
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Werte für die beiden *Ellipsoidendurchmesser* ***D1*** und ***D2***, die Sie nicht grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den *Ellipsoiden-**Mittelpunkt***.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den *Ellipsoiden-**Radius***.

   Der Basisellipsoid wird an seinem *Mittelpunkt* mit dem definiertem *Radius* und den in der Eingabezeile angegebenen *Ellipsoidendurchmessern* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basisellipsoid Diagonale-Höhe

Dieser Basisellipsoid wird durch zwei Punkte für die *Diagonale* eines den Ellipsoiden umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die *Ellipsoidenhöhe* definiert. Letzendlich definieren Sie einen Vektor, der diagonal von links unten nach rechts oben durch einen den Ellipsoiden umschließendes Quader verläuft. Der Ellipsoid wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter **Umschalt**-Taste setzen, wird der das Basisrechteck als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den *Endpunkt* der von links unten nach rechts oben verlaufenden Diagonale des den Ellipsoiden umschließenden Quaders sowie die drei *Ellipsoidendurchmesser* ***DX***, ***DY*** und ***DZ*** eingeben.

Basisellipsoid durch seine Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenstartpunkt** des Ellipsoiden-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Diagonalenendpunkt** des Ellipsoiden-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den **Höhe** des Ellipsoiden.

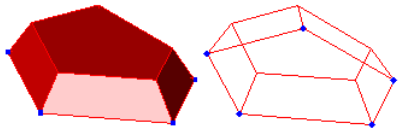
   Der Basisellipsoid wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Basisplatte

Bei Basisplatten handelt es sich um planare Polygonzüge, die durch einzelne Konstruktionspunkte definiert und zu einem Volumenkörper extrudiert werden. Sollten Polygonzüge nicht geschlossen sein, werden sie von ***ViaCAD*** automatisch geschlossen. Die Extrusionsrichtung ergibt sich durch die Reihenfolge in der die einzelnen Konstruktionspunkte gesetzt wurden. Im Uhrzeigersinn gesetzt, wird der sich ergebende Polygonzug entsprechend der

Rechten-Hand-Regel extrudiert, entgegen dem Uhrzeigersinn in die entgegengesetzte Richtung. Auch wenn die einzelnen Punkte in einer Ebene liegen müssen, muss dies nicht die aktuelle Arbeitsebene sein.



In der Eingabezeile können die *Plattenhöhe* und die *Formschräge* eingegeben werden.

Basisplatten erstellen

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* die gewünschte *Höhe* und *Formschräge* ein.
2. Setzen Sie die Grundform der Basisplatte mit drei oder mehr Punkten in einer Ebene auf der Zeichenfläche.
3. Beenden Sie die Punktereihenfolge mit der **ESC**-Taste, der rechten Maustaste oder einem Doppelklick für den letzten Punkt.

   Die Basisplatte wird wie definiert erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Basisplatte können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Basisplatte den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

34 Kapitel

Profilkörper

Profile sind zweidimensionale, geschlossene Kurvenzüge, die sich aus Kurven oder Polygonzügen zusammensetzten können. Alle Profilkurven müssen in einer Ebene liegen. Profile können rotiert und extrudiert werden, oder als Profilsektionen das Gerüst für einen Volumenkörper bilden.

Wenn immer Volumenkörper aus Profilen erzeugt werden, erstellt ***ViaCAD*** eine assoziative Verknüpfung zwischen den Profilen und den davon abgeleiteten Volumenkörpern [Mutter/Kind-Beziehung]. Jede Profiländerung führt automatisch zu einer Regenerierung des dazu assoziativen Volumenkörpers. Wenn Sie beispielsweise einen Kreis zu einem Volumenkörper rotieren, wird durch jede nachträgliche Radiusänderung der Volumenkörper entsprechend angepasst.

Rotationskörper

Mit diesem Werkzeug können Sie geschlossene *Polylinien*, *Kreise*, *Ellipsen*, geschlossene *Splinekurven* oder *Polygone* zu einem Volumenkörper um eine Achse rotieren. Auch Gruppen von geschlossenen Kurvenzügen können rotiert werden. Profile, die sich selbst schneiden (möglich bei Polylinien, Splinekurven oder Polygonen), können nicht rotiert werden.

In der Eingabezeile können *Rotationswinkel* und *Formschräge* eingegeben werden.

Rotationskörper erstellen

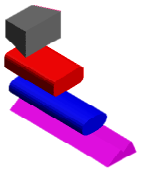
1. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten *Rotationswinkel* und einen Winkel für die *Formschräge* ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Markieren Sie eine Rotationsachse.

   Das markierte Profil wird um die gewählte Rotationsachse um den angegebenen Winkel mit der definierten Formschräge zu einem Volumenkörper rotiert

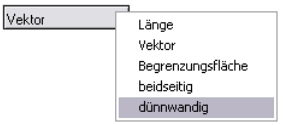
   Direkt nach dem Erstellen des Rotationskörpers können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Rotationskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Extrusionskörper

Diese Werkzeug extrudiert ein Profil über eine angegebenen Abstand zu einem Volumenkörper. Sie können *Polylinien*, *Kreise*, *Ellipsen*, geschlossene *Splinekurven* oder *Polygone* extrudieren.



In der Hinweiszeile finden Sie ein Listenmenü mit folgenden fünf Extrusionsoptionen:



Vektor Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil entlang eines Vektors. Mit dem Vektor bestimmen Sie Extrusionsrichtung und Extrusionsabstand.

Länge Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil um einen vorgegebenen Abstand. Die Extrusionsrichtung ist rechtwinklig zur Profilebene.

Begrenzungsfläche Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil entlang eines Vektors. Die Extrusionslänge wird durch einen Begrenzungskörper oder eine Grenzfläche bestimmt.

beidseitig Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil um einen definierten Gesamtabstand in beide Profilrichtungen. Die Extrusionsrichtung ist rechtwinklig zur Profilebene.

dünnwandig Diese Option extrudiert ein geschlossenes oder **offenes** Profil entlang eines Vektors. Der Vektor bestimmt Extrusionsrichtung und -abstand. In der Eingabezeile muss der gewünschte Versatz (Materialstärke) angegeben werden.

Durch Drücken der **Strg**-Taste können Sie die Richtung des Versatzes (*mittig*, *nach innen*, *nach außen*) bestimmen.

Bei allen Extrusionsoptionen außer der Option **Dünnwandig** kann eine Formschräge definiert werden. Bei der vorgegebenen Formschräge von **0°** verlaufen die Volumenkörperseiten parallel. Bei einem *positiven* Winkel werden die Seiten, bezogen auf die Profilebene, nach *innen*, bei einem *negativen* Winkel nach außen geneigt sein.

Bestimmte Werte für Formschräge und Extrusionslänge können dazu führen, dass der erzeugte Volumenkörper sich selbst schneidet. In diesem Fall müssen Sie den Winkel für die Formschräge verkleinern oder die Extrusionslänge vergrößern.

In der Eingabezeile kann die ***x***-, ***y***- und ***z***-*Koordinaten* für den *Abstandspunkt*, der *Extrusionsabstand* und ein Winkel für eine eventuelle *Formschräge* angegeben werden.

Nur bei der Option **dünnwandig** kann in der Eingabezeile statt dem Winkel für die Formschräge eine *Materialstärke* angegeben werden.

Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Abstand oder beidseitig]

1. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten *Abstand* und einen Winkel für die *Formschräge* ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).

   Das markierte Profil wird rechtwinklig zur Profilebene, abhängig von der gewählten Option, in eine oder beide Profilrichtungen um den angegeben Abstand extrudiert.

   Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Vektor]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Winkel für die *Formschräge* ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen Vektor für Extrusionsrichtung und -abstand.

   Das markierte Profil wird entlang des Vektors in Vektorlänge extrudiert.

   Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Begrenzungsfläche]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Winkel für die *Formschräge* ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen Vektor für die Extrusionsrichtung.
4. Markieren Sie eine Fläche oder eine Volumenkörper als Begrenzungsfläche.

   Das markierte Profil wird entlang des Vektors bis zur Begrenzungsfläche extrudiert.

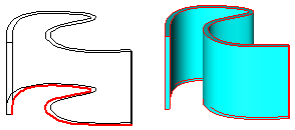
   Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert.

Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

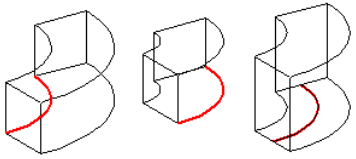
Profile zu Volumenkörpern extrudieren [dünnwandig]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den *Versatz* (Materialstärke) ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes oder offenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen Vektor für die Extrusionsrichtung und Extrusionslänge.

   Das markierte Profil wird entlang des Vektors in der vorgegebenen Materialstärke (Versatz) extrudiert.



4. Durch jeweiliges Drücken der **Strg**-Taste wird die Materialstärke (Versatz) erst auf der entgegengesetzten Profilseite, dann *beidseitig* des Profils und dann wieder auf der ursprünglichen Profilseite platziert.



Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

In manchen Fällen kann eine *dünnwandige Extrusion* fehlschlagen und die Fehlermeldung **Lücke kann nicht geschlossen werden** generieren. Dies ist vor allem bei Splinekurven möglich, die nicht verlängert werden können. In diesen Fällen sollten Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die Richtung im Listenfeld **Richtung** von *nach innen* auf *nach außen* oder umgekehrt ändern.

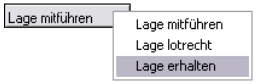
Extrusionskörper *1 Leitkurve*

Bei diesem Werkzeug erfolgt die Extrusion nicht entlang eines Vektors, sondern entlang einer Leitkurve. Die Leitkurve kann eine *Linie*, ein *Kreis*, eine *Ellipse*, ein *Kegel-* oder eine *Splinekurve* sein.

Das Werkzeug ***Extrusionskörper** 1 Leitkurve* besitzt zwei Listenmenüs in der Hinweiszeile mit Optionen für die *Profillage* und die *Extrusionslänge*.

Lageoptionen

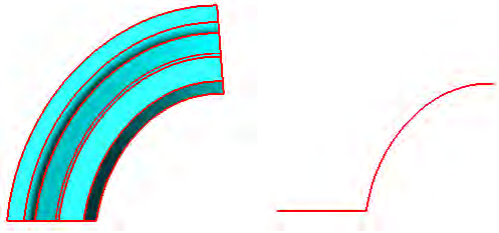
In diesem Listenmenü finden Sie folgende drei Optionen für die Profilausrichtung entlang der gewählten Führungskurve:



Lage mitführen	Das Profil behält seine Ausrichtung zur Pfadkurve bei.
Lage lotrecht	Das Profil ist an jedem Pfadpunkt lotrecht zur Pfadkurve ausgerichtet.
Lage erhalten	Das Profil behält seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Pfadkurve bei.

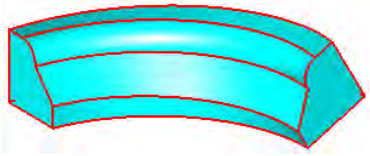
Lage mitführen

Bei dieser Option wird die ursprüngliche Lage [Winkel] des Profils in Relation zur Führungskurve über die gesamte Extrusionslänge mitgeführt.



In der *Eingabezeile* können ein **Torsionswinkel** und eine **Formschräge** für die Extrusion eingegeben werden.

Bei der Angabe eines Torsionswinkels wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.



Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage mitführen]

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten **Torsionswinkel** und für die gewünschte **Formschräge** ein.
2. Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
3. Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

   Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurve im angegebenen Extrusionswinkel mit der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert.

   Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Lage lotrecht

Bei dieser Option wird das Profil an jedem Pfadpunkt lotrecht zur Extrusionskurve ausgerichtet.

In der *Eingabezeile* können ein **Torsionswinkel** und eine **Formschräge** für die Extrusion eingegeben werden.

Bei der Angabe eines *Torsionswinkels* wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.

Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage lotrecht]

1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten **Torsionswinkel** und für die gewünschte **Formschräge** ein.
2. Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
3. Setzen Sie eine Punkt auf der Zeichenfläche für den Profilursprung. Dieser Ursprungspunkt wird bei der Extrusion an den Startpunkt der Führungskurve transformiert.

4. Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

   Die markierten Profilkurven werden lotrecht entlang der Führungskurve mit dem angegebenen Extrusionswinkel und der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert.

   Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Lage erhalten

Bei dieser Option behält das Profil seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Extrusionskurve bei.

In der *Eingabezeile* können ein **Torsionswinkel** und eine **Formschräge** für die Extrusion eingegeben werden.

Bei der Angabe eines *Torsionswinkels* wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.

Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage lotrecht]

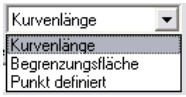
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten **Torsionswinkel** und für die gewünschte **Formschräge** ein.
2. Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
3. Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

   Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurve mit dem angegebenen Extrusionswinkel und der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert. Das Profil behält entlang des gesamten Extrusionspfads seine ursprüngliche Lage bei.

   Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Längenoptionen

In diesem Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie die folgenden drei Optionen für die Extrusionslänge:



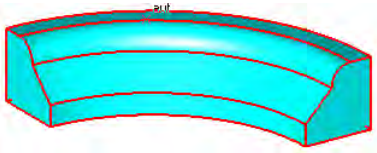
Kurvenlänge Das Profil wird entlang der markierten Kurve bis zum Kurvenende extrudiert.

Begrenzungsfläche Das Profil wird entlang der markierten Kurve bis zu einer markierten Begrenzungsfläche extrudiert.

Punkt definiert Das Profil wird zwischen zwei Pfadpunkten extrudiert.

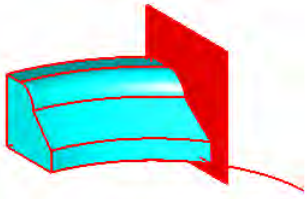
Kurvenlänge

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil über die gesamte Länge der Führungskurve extrudiert.



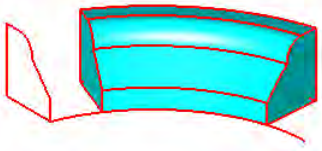
Begrenzungsfläche

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil entlang der Führungskurve bis zu einer markierten Begrenzungsfläche (auch eines Volumenkörpers) extrudiert.



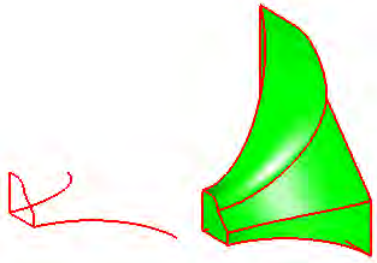
Punkt definiert

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil zwischen zwei Punkten auf der Führungskurve extrudiert.



Extrusionskörper *2 Leitkurven*

Mit diesem Werkzeug extrudieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil zwischen zwei Führungskurven. Die Extrusionslänge entspricht der Länge der Führungskurven. Die Form der Führungskurven bestimmen Ausrichtung und Skalierung des Profils entlang der Führungskurve.



Wenn Sie die Extrusion bei gedrückter **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Optionstaste***] durchführen, wird die Profilhöhe über die gesamte Extrusion beibehalten.

In der Eingabezeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Profil entlang 2 Leitkurven extrudieren

Falls Sie die Profilhöhe für die gesamte Extrusion konstant halten wollen, müssen Sie bei der Extrusion die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Optionstaste***] gedrückt halten.

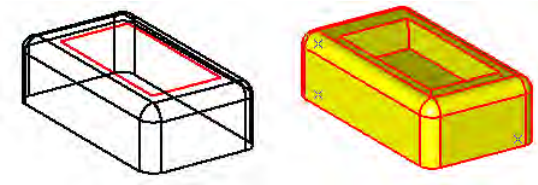
1. Markieren Sie die geschlossenen Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
2. Markieren Sie die erste Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.
3. Markieren Sie die zweite Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

   Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurven zu einem Volumenkörper extrudiert. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Optionstaste] gedrückt*** haben, wird die Profilhöhe über die Extrusion konstant gehalten.

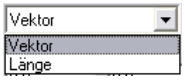
   Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Vertiefung

Mit diesem Werkzeug können Sie schnell Material von einem Volumenkörper entfernen.



Im Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie zwei Optionen für die Profilrichtung und -länge der gewählten Auftragungskontur:



Mit dem Werkzeug **Vertiefung wird** kein zusätzlicher Volumenkörper erzeugt, sondern nur der bestehende Volumenkörper in seinem Volumen reduziert.

Vektor Bei dieser Option erfolgt die Vertiefung in der Form der gewählten Kontur entlang eines Vektors, dessen Richtung und Länge Sie mit 2 Punkten auf der Zeichenfläche setzen.

Länge Bei dieser Option erfolgt die Vertiefung in der Form der gewählten Kontur in der im Datenfeld **Abstand** vorgegebenen Länge. Die Richtung erfolgt normal zu der Körperseite auf der die Vertiefungskontur liegt.

In der *Eingabezeile* können die **Koordinaten** des Vektoren-Endpunkts, der **Abstand** und eine **Formschräge** für die Vertiefung eingegeben werden.

Einen Volumenkörper vertiefen

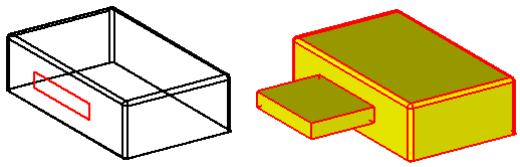
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die gewünschte **Formschräge** ein.
2. Wählen Sie im Optionslistenfeld ein der Vertiefungsoptionen **Vektor** oder **Länge**.
3. Falls Sie die Option **Länge** gewählt haben, geben Sie den gewünschten Wert in das Datenfeld **Abstand** ein.
4. Markieren Sie den Volumenkörper, der ausgestanzt werden soll.
5. Markieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil als Kontur für die Vertiefung.
6. Bei der Option **Vektor** müssen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für die *Vertiefungsrichtung* und *-länge* wählen; bei der Option **Länge** wird die Vertiefung entsprechend des gewählten Abstands direkt ausgeführt.

   Der markierte Volumenkörper wird entsprechend der markierten Profilkontur entsprechend den gegebenen Vorgaben vertieft.

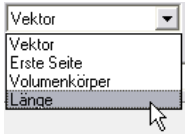
   Direkt nach dem Ausstanzen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Vertiefung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Erhebung

Mit diesem Werkzeug können Sie schnell Material einem Volumenkörper hinzufügen. Jedes Auftragen von Material auf einen Volumenkörper erzeugt kein neues Bauteil, sondern erweitert den markierten Volumenkörper um das aufgetragene Material.



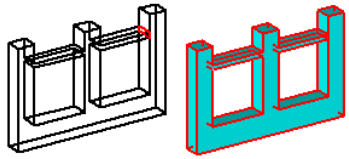
Im Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie folgende vier Optionen für die Profilrichtung und -länge der gewählten Erhebungskontur:



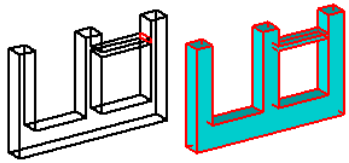
Da das Werkzeug **Erhebung** keinen zusätzlichen Volumenkörper erzeugt, sondern nur den bestehenden Volumenkörper erweitert, ist zu beachten, dass bei den Optionen **Erste Seite** und **Volumenkörper** immer nur Körperseiten oder der Ausgangsvolumenkörper als Begrenzung gewählt werden können.

Vektor Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines Vektors aufgetragen, dessen Richtung und Länge Sie mit 2 Punkten auf der Zeichenfläche setzen.

Erste Seite Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines zu setzenden Vektors bis zu einer gewählten Körperseite des Volumenkörpers aufgetragen.



Volumenkörper Das Profil behält seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Pfadkurve bei.



Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines zu setzenden Vektors bis zur nächsten Seite des Volumenkörpers aufgetragen.

Länge Bei dieser Option wird Material in der Form der gewählten Kontur in der im Datenfeld **Abstand** vorgegebenen Länge aufgetragen. Die Richtung erfolgt normal zu der Körperseite auf der die Erhebungskontur liegt.

In der *Eingabezeile* können die **Koordinaten** des Vektoren-Endpunkts, der **Abstand** und eine **Formschräge** für die Vertiefung eingegeben werden.

Material auf einen Volumenkörper auftragen

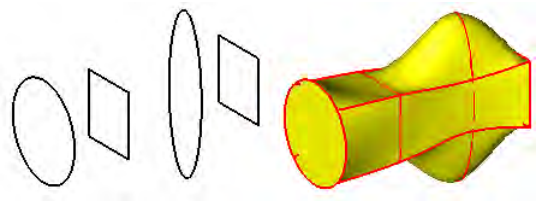
1. Wählen Sie im Listenmenü in der Hinweiszeile ein Option für die Begrenzung des aufgetragenen Materials.
2. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die gewünschte **Formschräge** ein und bei der Option **Länge** den gewünschte *Distanz* in das Feld **Abstand**.
3. Markieren Sie den Volumenkörper, auf den Material aufgetragen werden soll.
4. Markieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil als Kontur für die Materialauftragung.
5. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für die *Auftragungsrichtung* für die Optionen **Erste Seite** und **Volumenkörper** und bei der Begrenzungsoption **Vektor** zusätzlich für die *Erhebungshöhe*. Bei der Option **Länge** muss keine Richtung vorgegeben werden, da die Erhebungsrichtung immer normal zu der Körperseite erfolgt, auf der die Erhebungskontur liegt.

   Auf den markierten Volumenkörper wird Material in Form der markierten Profilkontur entsprechend den gewählten Vorgaben aufgebracht.

   Direkt nach dem Auftragen des Materials können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird das aufgetragene Material den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Profilkörper

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie Volumenkörper aus Schnittprofilen. Die Form zwischen den einzelnen Profilen wird automatisch mit weichen Übergängen berechnet. Die einzelnen Schnittprofile müssen bei gedrückter **Umschalt**-Taste in der Reihenfolge markiert werden, in der sie den Volumenkörper aufbauen. Falls geschlossene Profile aus mehreren Kurven bestehen, müssen sie zuvor gruppiert werden.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Profilkörper erzeugen

1. Markieren Sie die linke Werkzeugoption.
2. Markieren Sie mit gedrückter **Umschalt**-Taste eine beliebige Anzahl geschlossener Schnittprofile.

Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird der Schnittkörper entsprechend der markierten Schnittprofile berechnet.

Rohrkörper

Mit diesem Werkzeug können schnell Rohre konstruiert werden. Dazu markieren Sie eine Pfadkurve als Röhrenmittellinie und definieren in der Eingabezeile die Werte für den *Innen-* und *Außendurchmesser* des Rohrs.

Diese Pfadkurve ist assoziativ mit dem Rohr verbunden. Wird die Pfadkurve modifiziert, wird das Rohr entsprechend regeneriert. Ein Innenradius von **0** erzeugt ein massives Rohr ohne Hohlraum.

In der *Eingabezeile* können Werte für *Außen-* und *Innendurchmesser* angegeben werden.

Rohrkörper konstruieren

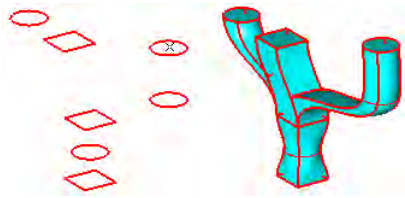
1. Geben Sie in der Eingabezeile die gewünschten Werte für den Innen- und Außendurchmesser des Rohres ein.
2. Markieren Sie eine Kurve als Pfadkurve für die Rohrmittellinie.

   Der Rohrkörper wird mit den definierten Innen- und Außendurchmesser entlang und in Länge der Pfadkurve konstruiert und ist assoziativ mit der Pfadkurve verbunden.

Volumenkörper verzweigt

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie aus Profilen Volumenkörper, die bis zu fünffach verzweigt sein können.

Die Erstellung folgt in zwei Schritten. Gemäß Hinweiszeile markieren Sie zuerst bei gedrückter **Umschalt**-Taste alle Profile des Stamms und dann der Reihe nach die Profile für jede Verzweigung.



Im Listenmenü im Informationsbereich können Sie die Anzahl der gewünschten Verzweigungen wählen.

In der *Eingabezeile* können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Verzweigte Volumenkörper erstellen

1. Wählen Sie im Listenmenü in der Hinweiszeile die gewünschte Anzahl von Verzweigungen.
2. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in der korrekten Reihenfolge alle geschlossenen Profile, die den Stamm bilden.
3. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in der korrekten Reihenfolge alle geschlossenen Profile, die die erste Verzweigung bilden.
4. Wiederholen Sie Schritt **# 2** für alle Verzweigungen.

   Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, wird der Volumenkörper mit der gewünschten Anzahl von Verzweigungen erstellt.

Volumen-Features

Features bestehen aus einer Reihe von Operationen, die in einem Werkzeug zusammengefasst sind und die Konstruktion und Bearbeitung von Volumenkörpern enorm erleichtern.

ViaCAD unterstützt folgende ***Feature****-Werkzeuge*:

- konstante und variable Verrundungen
- konstante und variable Fasen
- Bohrungen und Senkungen
- Aufsätze
- Aushöhlen von Körpern
- Biegen von Körpern

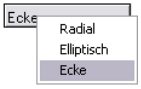
Verrundungen

Mit den Verrundungswerkzeugen können Sie Volumenkörper an den Kanten abrunden. ***ViaCAD*** unterstützt

- Konstante Verrundungen
  und
- Variable Verrundungen

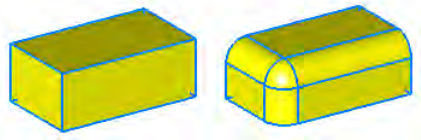
Verrundung konstant

Für konstante Verrundungen gibt es folgende Optionen im *Eingabebereich*:



Konstante Radiale Verrundung

Mit dieser Werkzeugoption erzeugen Sie über eine oder mehrere Kanten Verrundungen mit konstantem Verrundungsradius.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Verrundungsoptionen** eingeblendet, in dem erweiterte Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Verrundungsoptionen** in diesem Kapitel).

In der *Eingabezeile* können Werte für **Radius** und **Versatz** der Verrundung eingegeben werden.

Volumenkörper konstant radial verrunden.

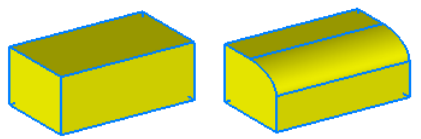
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten **Radius** und **Versatz** ein.
2. Markieren Sie die Körperkanten, die Sie verrunden wollen. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie, gemäß *Hinweiszeile,* mehrere Kanten markieren und verrunden.

   Alle markierten Kanten werden mit dem vorgegebenen Radius und Versatz verrundet.

   Direkt nach dem Verrunden können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Konstante Elliptische Verrundungen

Diese Werkzeugoption erzeugt über eine oder mehrere Kanten konstante elliptische Verrundungen, die durch ihre beiden Radien **R1** und **R2** definiert sind.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweisbereich* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Verrundungsoptionen** eingeblendet, in dem erweiterte Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Verrundungsoptionen** in diesem Kapitel).

In der *Eingabezeile* können Werte für die beiden Radien **R1** und **R2** eingegeben werden.

Volumenkörper konstant elliptisch verrunden.

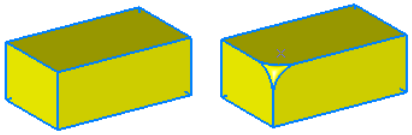
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die beiden gewünschten Ellipsenradien **R1** und **R2** ein.
2. Markieren Sie die Körperkanten, die Sie elliptisch verrunden wollen. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie, gemäß *Hinweiszeile,* mehrere Kanten markieren und verrunden.

   Alle markierten Kanten werden mit den vorgegebenen Radien elliptisch verrundet.

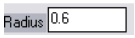
   Direkt nach dem Verrunden können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Ecken mit konstantem Radius verrunden

Mit dieser Werkzeugoption verrunden Sie Körperecken, an denen sich drei oder mehr Kanten treffen. Das Werkzeug kann nur für Ecken mit identischer Konvexität verwendet werden.



In der *Eingabezeile* kann ein Wert für den **Radius** eingegeben werden.



Ecken verrunden

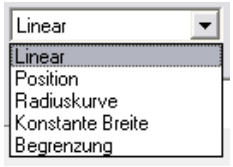
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten Verrundungsradius ein.
2. Markieren Sie die Körperecke, die Sie verrunden wollen.

   Die markierte Ecke wird mit dem vorgegebenen Radius verrundet.

   Direkt nach dem Verrunden kann der Radius in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

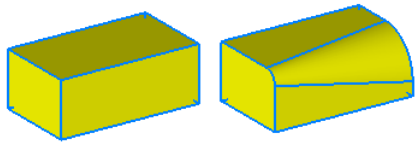
Variable Verrundungen

Für variable Verrundungen gibt es folgende Optionen im *Eingabebereich*:



Linear

Mit dieser Werkzeugoption verrunden Sie Körperkanten, wobei für Verrundungsanfang und -ende unterschiedliche Radien angegeben werden können.



In der *Eingabezeile* können Sie Werte für **Anfangs-** und **Endradius R1** und **R2** eingeben.

Kanten variabel linear verrunden

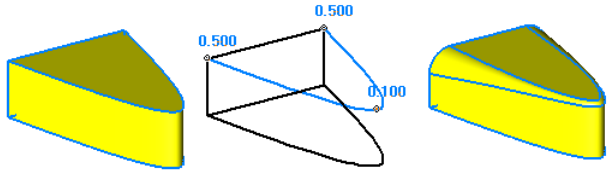
1. Geben Sie im *Eingabebereich* Werte für die beiden Verrundungsradien **R1** und **R2** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie verrunden wollen.

   Die markierte Kante wird mit den vorgegebenen *Anfangs-* und *Endradius* verrundet.

   Direkt nach dem Verrunden können die Radien in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Position

Mit dieser Werkzeugoption verrunden Sie Körperkanten, wobei Sie für beliebige Punkte auf der zu verrundenden Kante spezifische Radien angeben können.



In der *Eingabezeile* können Sie immer den **Radius** für die aktuelle Position eingeben.

Kanten mit Positionsradien verrunden

1. Markieren Sie die Körperkante, die Sie verrunden wollen.
2. Geben Sie im *Eingabebereich* einen Wert für den ersten Radius ein.

   ***Wichtig**: Da der Fokus automatisch auf dem Eingabefeld in der Hinweiszeile liegt (es ist farblich hervorgehoben), müssen Sie nicht erst in das Eingabefeld klicken, sondern können den Wert direkt über die Tastatur eingeben.*
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperkante.

   Der Radius, den Sie in der *Eingabezeile* eingegeben haben, wird neben der angeklickten Position auf der Zeichenfläche angezeigt.
4. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den zweiten Radius ein.

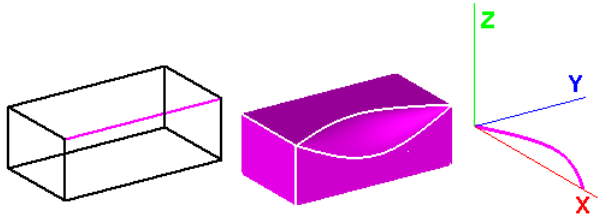
5. Setzen Sie einen weiteren Punkt auf der Körperkante.
   Der neue Radius, den Sie in der *Eingabezeile* eingegeben haben, wird neben der angeklickten Position auf der Zeichenfläche angezeigt.
6. Wiederholen Sie die Schritte für jede weitere Verrundungsposition auf der Körperkante.
7. Beenden Sie das Werkzeug durch Drücken der **Esc**-Taste, durch einen *Doppelklick* auf die letzte Position oder durch Drücken der **Eingabetaste**.
   Die markierte Kante wird mit den für jede Position einzeln spezifizierten Radien verrundet.

Radiuskurve

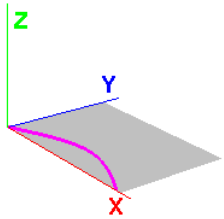
Mit dieser Werkzeugoption verrunden Sie Körperkanten mittels einer *Referenzkurve*, wobei die Radien der Verrundung dem jeweiligen ***y**-Wert* der Referenzkurve entsprechen.

Die Länge der Referenzkurve und der zu verrundenden Kante müssen nicht übereinstimmen. Bei der Verrundung wird die Radienverteilung der Referenzkurve prozentual auf die zu verrundende Kante übertragen.

Die Kantenverrundung kann jederzeit durch eine Veränderung der Referenzkurve modifiziert werden, da beide assoziativ miteinander verbunden sind. Dabei kann nicht nur die Steigung und Länge der Referenzkurve verändert werden, sondern es können auch zusätzliche Kurvenpunkte eingefügt werden.



***Wichtig**: Die Referenzkurve muss sich im positiven **xy**-Quadraten befinden und der **y**-Wert dem **Radius** entsprechen. Daher empfiehlt es sich, das **Koordinatenkreuz** einzublenden und die Referenzkurve direkt in den positiven **xy**-Quadranten zu zeichnen.*



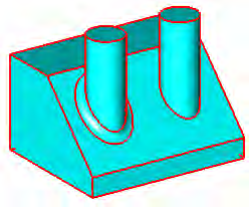
In der *Eingabezeile* können keine Einträge vorgenommen werden.

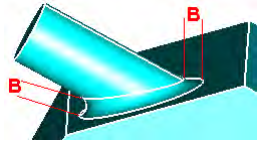
Kanten entsprechend einer Radiuskurve verrunden

1. Markieren Sie die zu verrundende Kante auf dem Volumenkörper.
2. Markieren Sie eine Referenzkurve mit deren Radien die Kante verrundet werden soll.
   Die markierte Kante wird entsprechend der Referenzkurve verrundet.

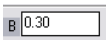
Konstante Breite

Mit dieser Werkzeugoption definieren Sie einen konstante Breite als Abstand zwischen den Tangentiallinien. In diesem Fall variieren die Radienwerte innerhalb der konstanten Breite.





In der *Eingabezeile* kann ein Wert für die **Konstante Breite** eingegeben werden.



Kanten mit konstanter Breite verrunden

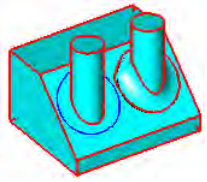
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die **Konstante Breite** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie verrunden wollen.

   Die markierte Kante wird mit der vorgegebenen *Konstanten Breite* verrundet.

   Direkt nach dem Verrunden kann die **Konstante Breite** in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung dem neuen Wert entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Begrenzung

Mit dieser Werkzeugoption wählen Sie eine Begrenzungskurve als äußeren Rand der Verrundung.



In der *Eingabezeile* können keine Einträge vorgenommen werden.

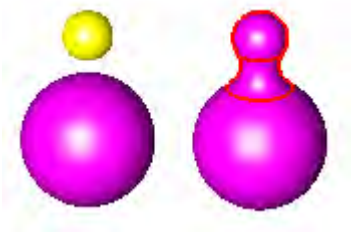
Kanten mit einer Begrenzungskurve verrunden

1. Markieren Sie die zu verrundende Kante auf dem Volumenkörper.
2. Markieren Sie eine Begrenzungskurve als äußeren Rand der Verrundung.

   Die Verrundung wird zwischen der markierten Kante und der Begrenzungskurve erstellt.

Verrundung zweier Körper

Mit der Werkzeugoption **Konstante radiale Verrundung** können Sie auch zwei getrennte Körper, die keine gemeinsame Kante besitzen, miteinander verrunden.



In der Eingabezeile kann ein Wert für den **Verrundungsradius** eingegeben werden. Das Eingabefeld **Versatz** spielt bei dieser Verrundungsoption keine Rolle.

Zwei Körper miteinander verrunden

1. Wählen Sie das Werkzeug **Verrundung konstant** mit der Werkzeugoption **Radial**.
2. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den gewünschten **Radius** ein. Das Eingabefeld **Versatz** spielt bei dieser Verrundungsoption keine Rolle.
3. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste die erste Körperseite.
4. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste die zweite Körperseite.
5. Setzten Sie zwischen den beiden Körper einen Punkt als Hilfsposition.

   Die beiden markierten Körperseiten werden mit dem vorgegebenen Radius verrundet.

   Direkt nach dem Verrunden können Sie den Wert für den Verrundungsradius in der *Eingabezeile* ändern. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Verrundung dem neuen Radius entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Erweiterte Verrundungsoptionen

Wenn Sie eine der Verrundungswerkzeuge gewählt haben, können Sie durch Drücken der **Strg**-Taste die erweiterten Verrundungsoptionen einblenden.

In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Angrenzende Kanten mitbearbeiten

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden alle kontinuierlich tangential angrenzenden Kanten mitbearbeitet.

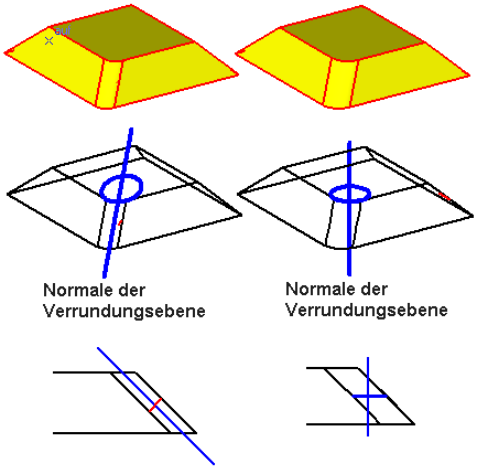
Feature Berücksichtigen [langsamer]

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden Features wir *Bohrungen* oder *Aufsätze* innerhalb des Verrundungsbereiches mitberücksichtigt. Diese Option führt zu einer längeren Berechnungszeit.

Definiere Verrundungsausrichtung

Mit dieser Option definieren Sie die *Ausrichtung* der Verrundungsebene. Normalerweise liegt die Verrundungsebene lotrecht zur verrundenden Kante, wie das im folgenden Beispiel an dem linken Pyramidensockel gezeigt wird. Dadurch ergibt die kreisförmige Verrundung auf der Körperoberseite eine Ellipse.

Im rechten Beispiel wurde die Verrundungeebene lotrecht an der ***z**-Achse* ausgerichtet, also in die ***x**,**y**-Ebene* gelegt. Dies führt auf der Körperoberseite zu einem Kreis.



Für die Definition der Ausrichtung der Verrundungsebene müssen Sie gemäß *Hinweiszeile* eine Linie markieren, die **normal** zur Verrundungsebene liegt. Dazu zeichnen Sie am besten vorher eine Linie irgendwo auf der Zeichenfläche mit der gewünschten Ausrichtung.

Fasungen

Mit den Fasenwerkzeugen können Sie Volumenkörper an den Kanten abschrägen. ***ViaCAD*** unterstützt verschiedene Optionen für

- Konstante Fasen
  und
- Variable Fasen

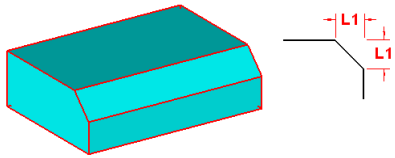
Bei konstantem Fasen bleibt die Länge der Fase über die gesamte Körperkante konstant, während sie bei variablen Fasen entlang der Körperkante variiert.

Fase konstant

Für konstante Fasen gibt es folgende Optionen

Länge

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie über eine oder mehrere Kanten Fasen mit konstanter Fasenlänge, die durch die beiden identischen Kantenabstände **L1** definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem erweiterte Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für die beiden identischen Kantenabstände **L1** sowie den **Versatz** der Fase eingeben werden.

Volumenkörper mit identischem Kantenabstand konstant fasen

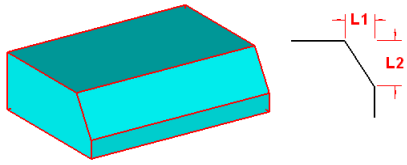
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die beiden identischen Kantenabstände **L1** und den **Versatz** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie, gemäß *Hinweiszeile,* mehrere Kanten markieren und fasen.

   Alle markierten Kanten werden mit den angegebenen Werten für Kantenabstand und Versatz gefast.

   Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Zwei Längen

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie über eine oder mehrere Kanten Fasen mit konstanter Fasenlänge, die durch die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Informationszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** eingegeben werden.

Volumenkörper mit zwei Kantenabständen konstant fasen

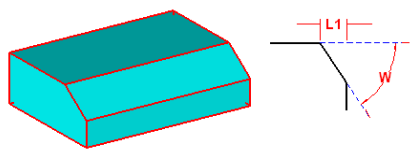
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* zwei Werte für die Kantenabstände **L1** und **L2** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie, gemäß *Hinweiszeile,* mehrere Kanten markieren und fasen.

   Alle markierten Kanten werden mit den angegebenen Kantenabständen gefast.

   Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

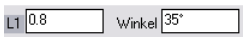
Länge/Winkel

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie über eine oder mehrere Kanten Fasen mit konstanter Fasenlänge, die durch den Kantenabstand **L1** und den Fasenwinkel **W** definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für den Kantenabstand **L1** und den Fasenwinkel **W** eingegeben werden.



Volumenkörper mit einem Kantenabstand und einem Winkel konstant fasen

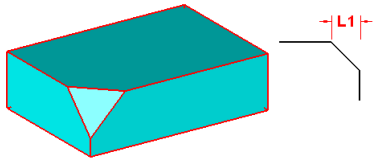
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für den Kantenabstand **L1** und den Fasenwinkel **W** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie, gemäß *Hinweiszeile,* mehrere Kanten markieren und fasen.

   Alle markierten Kanten werden mit den angegebenen Werten gefast.

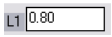
Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Eckenfasen

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie gefaste Ecken an Volumenkörpern, wo sich drei oder mehr Kanten treffen. Der Kantenabstand **L1** ist für alle drei Kanten identisch. Nur die Ecken von Volumenkörpern mit planaren Körperseiten können mit dieser Werkzeugoption gefast werden.



In der Eingabezeile kann der Kantenabstand **L1** eingegeben werden.



Ecken von Volumenkörpern fasen

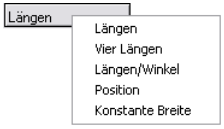
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für den Kantenabstand **L1** ein.
2. Markieren Sie eine Körperecke, die Sie fasen wollen.

   Die angeklickte Körperecke wird gefast.

   Direkt nach dem Fasen kann der Kantenabstand in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Eckenfase den neuen Wert entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

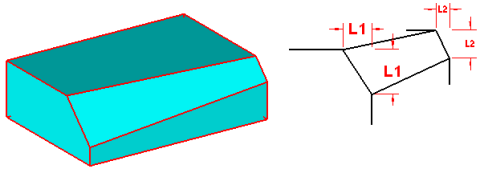
Fase variabel

Für variable Fasen gibt es folgende Optionen:



Längen

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie variable Fasen entlang einer oder mehrerer Körperkanten. Es müssen die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** für den Anfang und das Ende der Fase definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für den Kantenabstände **L1** und **L2** für den Fasenanfang und das Fasenende eingegeben werden.

Volumenkörper mit zwei Kantenabständen variabel fasen

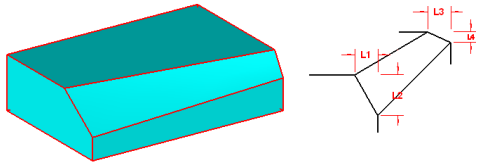
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** für den Fasenanfang und das Fasenende ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen.

   Die markierten Kanten werden mit den angegebenen Kantenabständen gefast.

   Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Vier Längen

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie variable Fasen entlang einer oder mehrerer Körperkanten. Es müssen vier Kantenabstände, **L1** und **L2** für den Anfang sowie **L3** und **L4** für das Ende der Fase definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für den Kantenabstände **L1** und **L2** für den Fasenanfang und **L3** und **L4** für das Fasenende eingegeben werden.

Volumenkörper mit vier Kantenabständen variabel fasen

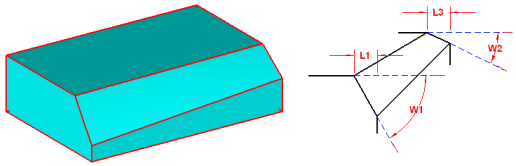
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** für den Fasenanfang und **L3** und **L4** für das Fasenende ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen.

   Die markierten Kanten werden mit den angegebenen Kantenabständen gefast.

   Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Längen/Winkel

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie variable Fasen entlang einer oder mehrerer Körperkanten. Es können für Anfang und Ende der Fase jeweils ein Kantenabstand und ein Fasenwinkel definiert werden.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der Eingabezeile können Werte für die Kantenabstände **L1** und **L2** sowie für die Fasenwinkel **W1** und **W2** eingegeben werden.

Volumenkörper mit zwei Kantenabständen und Fasenwinkel variabel fasen

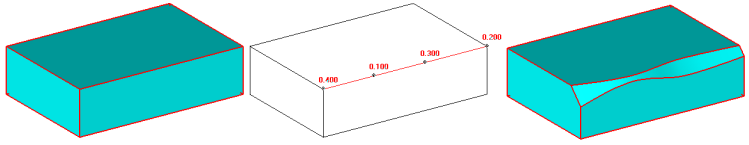
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für die beiden Kantenabstände **L1** und **L2** und für die Fasenwinkel und **W1** und **W2** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen.

   Die markierten Kanten werden mit den angegebenen Werten gefast.

   Direkt nach dem Fasen können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Position

Mit dieser Werkzeugoption fasen Sie Körperkanten, wobei Sie für beliebige Punkte auf der zu fasenden Kante unterschiedliche Fasenwerte angeben können.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der *Eingabezeile* können Sie immer die **Fasenlänge** für die aktuelle Position eingeben.

Kanten an bestimmten Positionen fasen

1. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen.
2. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die erste Fasenlänge ein.

   ***Wichtig**: Da der Fokus automatisch auf dem Eingabefeld in der Hinweiszeile liegt (es ist farblich hervorgehoben), müssen Sie nicht erst in das Eingabefeld klicken, sondern können den Wert direkt über die Tastatur eingeben.*
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperkante.

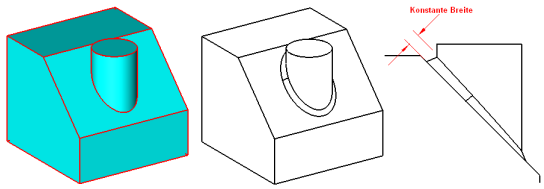
   Die Fasenlänge, die Sie in der *Eingabezeile* eingegeben haben, wird neben der angeklickten Position auf der Zeichenfläche angezeigt.
4. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die zweite Fasenlänge ein.
5. Setzen Sie einen weiteren Punkt auf der Körperkante.

   Die neue Fasenlänge, die Sie in der *Eingabezeile* eingegeben haben, wird neben der angeklickten Position auf der Zeichenfläche angezeigt.
6. Wiederholen Sie die Schritte für jede weitere Fasenposition auf der Körperkante.
7. Beenden Sie das Werkzeug durch Drücken der **Esc**-Taste, durch einen Doppelklick auf die letzte Position oder durch Drücken der **Eingabetaste**.

   Die markierte Kante wird mit für jede Position einzeln spezifizierten Fasenlängen gefast.

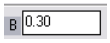
Konstante Breite

Mit dieser Werkzeugoption definieren Sie einen konstante Breite als Abstand zwischen zwei Tangentiallinien. In diesem Fall variieren die Abstandswerte, um eine konstanten Breite beizubehalten.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh: **Wahltaste**]* verwenden, wird das Dialogfenster **Erweiterte Fasenoptionen** eingeblendet, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können (Siehe auch unter **Fasenoptionen** in diesem Kapitel).

In der *Eingabezeile* kann ein Wert für die **Konstante Breite** eingegeben werden.



Kanten mit konstanter Breite fasen

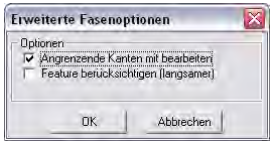
1. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die **Konstante Breite** ein.
2. Markieren Sie die Körperkante, die Sie fasen wollen.

   Die markierte Kante wird mit der vorgegebenen Konstanten Breite gefast.

   Direkt nach dem Fasen kann die **Konstante Breite** in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Fase dem neuen Wert entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Erweiterte Fasenoptionen

Wenn Sie eine der Fasenwerkzeuge gewählt haben, können Sie durch Drücken der **Strg**-Taste die erweiterten Fasenoptionen einblenden.



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Angrenzende Kanten mitbearbeiten

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden alle kontinuierlich tangential angrenzenden Kanten mitbearbeitet.

Feature Berücksichtigen [langsamer]

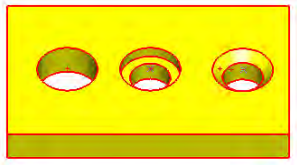
Wenn Sie diese Option aktivieren, werden Features wie Bohrungen oder Aufsätze innerhalb des Fasenbereichs mitberücksichtigt. Diese Option führt zu einer längeren Berechnungszeit.

Bohrungen und Senkungen

Für Bohrungen und Senkungen gibt es folgende drei Werkzeugoptionen:

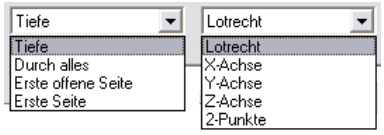
- Bohrung
- Senkung zylindrisch
- Senkung konisch

Mit diesen Werkzeugoptionen können Sie einfach und schnell Volumenkörper mit Bohrungen und Senkungen versehen. Mit diesen vordefinierten Features erzeugen Sie zylinderförmige Öffnungen in Volumenkörpern. Bohrungen und Senkungen sind wie andere Features auch assoziativ mit dem entsprechenden Volumenkörper verbunden und können in jeder Phase des Designprozesses bearbeitet werden.



Bohrungsoptionen

Für Bohrungen und Senkungen gibt es im Eingabebereich zwei Menüs mit folgenden Optionen für *Bohrungstiefe* und *Bohrungsrichtung*:



Bohrungstiefe

Das linke Menü in der Hinweiszeile enthält folgende Optionen für die Bohrungstiefe:

Tiefe	Bei dieser Option wird die Bohrungstiefe durch einen benutzerdefinierten Abstand festgelegt.
Durch Alles	Bei dieser Option durchdringt die Bohrung den gesamten Volumenkörper.
Erste offene Seite	Die Bohrungstiefe reicht bei dieser Option bis zu ersten offenen Seite des Volumenkörpers.
Erste Seite	Bei dieser Option reicht die Bohrungstiefe bis zur ersten Körperseite.

Bohrungsrichtung

Das rechte Menü in der Hinweiszeile enthält folgende Optionen für die Bohrungsrichtung:

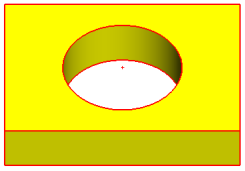
Lotrecht	Die Bohrung wird lotrecht zur markierten Seite ausgerichtet.
X-Achse	Die Bohrungsrichtung entspricht der **x**-Achse.
Y-Achse	Die Bohrungsrichtung entspricht der **y**-Achse.
Z-Achse	Die Bohrungsrichtung entspricht der **z**-Achse.
2-Punkte	Die Bohrung wird an einem Vektor ausgerichtet, den Sie mit zwei Punkten setzen.

Bohrungsmittelpunkt projizieren

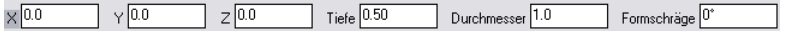
Bei allen Bohrungen und Senkungen werden Sie aufgefordert einen Fangpunkt zu setzen, falls der Fangpunkt nicht auf einer Körperseite liegt. Dieser Fangpunkt wird dann entlang der gewählten Bohrungsrichtung bis zur markierten Körperseite projiziert.

Bohrung

Die einfache Bohrung wird definiert durch den *Bohrungsmittelpunkt*, den *Bohrungsdurchmesser* und die *Bohrungstiefe*.



In der *Eingabezeile* können Werte für den *Bohrungsmittelpunkt*, für die *Bohrungstiefe*, den *Bohrungsdurchmesser* und eine *Formschräge* eingegeben werden.



Bohrung erstellen

1. Wählen Sie die linke Bohrungsoption **Einfache Bohrung** in der Hinweiszeile.

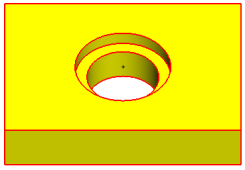
2. Wählen Sie eine Bohrungstiefe wie beispielsweise **Durch Alles** im linken Menü in der Hinweiszeile.
3. Wählen Sie eine Bohrungsrichtung wie beispielsweise **Lotrecht** im rechten Menü in der Hinweiszeile.
4. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Bohrungstiefe**, **Bohrungsdurchmesser** und eventuell für eine **Formschräge** ein.
5. Markieren Sie die Körperseite, auf der Sie die Bohrung erstellen wollen.
6. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperseite für den *Bohrungsmittelpunkt*.

   Die Bohrung wird mit den vorgegebenen Werten in der Eingabezeile auf der markierten Körperseite in der gewählten *Bohrungsrichtung* und *Bohrungstiefe* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Bohrung können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Bohrung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Senkung zylindrisch

Bei einer zylindrischen Senkung können zusätzlich zu *Bohrungsdurchmesser* und *Bohrungstiefe* ein *Senkungsdurchmesser* und eine *Senkungstiefe* definiert werden. Der Senkungsdurchmesser sollte größer als der Bohrungsdurchmesser und die Senkungstiefe kleiner als die Bohrungstiefe sein. Im Gegensatz zur konischen Senkung besitzt die zylindrische Senkung eine gerade Außenwand.



In der *Eingabezeile* können Werte für *Bohrungstiefe*, *Bohrungsdurchmesser*, *Senkungstiefe*, *Senkungsdurchmesser* und eine *Formschräge* eingegeben werden.

Zylindrische Senkung erstellen

1. Wählen Sie die mittlere Bohrungsoption **Zylindrische Senkung** in der Hinweiszeile.
2. Wählen Sie eine Bohrungstiefe wie beispielsweise **Durch Alles** im linken Menü in der Hinweiszeile.
3. Wählen Sie eine Bohrungsrichtung wie beispielsweise **Lotrecht** im rechten Menü in der Hinweiszeile.
4. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Bohrungstiefe**, **Bohrungsdurchmesser**, **Senkungstiefe**, **Senkungsdurchmesser** und eventuell für eine **Formschräge** ein.
5. Markieren Sie die Körperseite, auf der Sie die Bohrung erstellen wollen.

6. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperseite für den Bohrungsmittelpunkt.

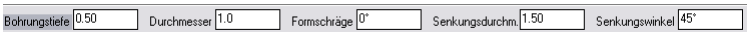
   Die Senkung wird mit den vorgegebenen Werten in der Eingabezeile auf der markierten Körperseite in der gewählten *Bohrungsrichtung* und *Bohrungstiefe* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen der Senkung können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Senkung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Senkung konisch

Bei einer konischen Senkung können zusätzlich zu *Bohrungsdurchmesser* und *Bohrungstiefe* ein *Senkungsdurchmesser* und eine *Senkungswinkel* definiert werden. Der Senkungsdurchmesser sollte größer als der Bohrungsdurchmesser sein. Im Gegensatz zur zylindrischen Senkung besitzt die konische Senkung eine schräge Außenwand.

In der *Eingabezeile* können Werte für *Bohrungstiefe*, *Bohrungsdurchmesser*, *Senkungsdurchmesser*, *Senkungswinkel* und eine *Formschräge* eingegeben werden.



Konische Senkung erstellen

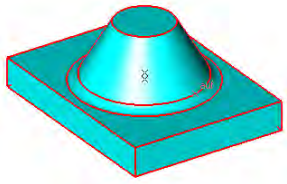
1. Wählen Sie die rechte Bohrungsoption **Konische Senkung** in der Hinweiszeile.
2. Wählen Sie eine Bohrungstiefe wie beispielsweise **Durch Alles** im linken Menü in der Hinweiszeile.
3. Wählen Sie eine Bohrungsrichtung wie beispielsweise **Lotrecht** im rechten Menü in der Hinweiszeile.
4. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Bohrungstiefe**, **Bohrungsdurchmesser**, **Senkungsdurchmesser**, **Senkungswinkel** und eventuell für eine **Formschräge** ein.
5. Markieren Sie die Körperseite, auf der Sie die Bohrung erstellen wollen.
6. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperseite für den *Bohrungsmittelpunkt*.

   Die Senkung wird mit den vorgegebenen Werten in der Eingabezeile auf der markierten Körperseite in der gewählten *Bohrungsrichtung* und *Bohrungstiefe* erstellt.

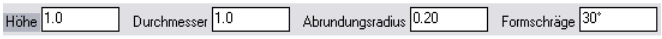
   Direkt nach dem Erstellen der Senkung können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Senkung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Aufsatz

Von einem Aufsatz spricht man, wenn ein Zylinder einem Volumenkörper hinzugefügt wird. Zusätzlich kann ein *Radius* für eine Verrundung zwischen Zylinder und Volumenkörper sowie eine *Formschräge* definiert werden.

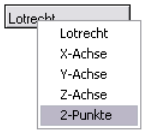


In der *Eingabezeile* können Werte für *Aufsatzhöhe*, *Aufsatzdurchmesser*, *Abrundungsradius* und eine *Formschräge* eingegeben werden.



Aufsatzrichtung

Im Listenmenü in der Hinweiszeile können Sie die Aufsatzrichtung wählen.



In diesem Listenmenü können Sie unter folgenden Optionen wählen:

Lotrecht Der Aufsatz wird lotrecht zur markierten Seite ausgerichtet.

X-Achse Die Aufsatzrichtung entspricht der **x**-Achse.

Y-Achse Die Aufsatzrichtung entspricht der **y**-Achse.

Z-Achse Die Aufsatzrichtung entspricht der **z**-Achse.

2-Punkte Der Aufsatz wird an einem Vektor ausgerichtet, den Sie mit zwei Punkten setzen.

Aufsatz erstellen

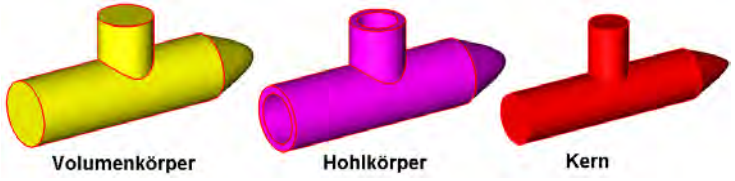
1. Wählen Sie das Werkzeug **Aufsatz** in der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie eine Aufsatzrichtung wie beispielsweise **Lotrecht** im Listenmenü in der *Hinweiszeile*.
3. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Aufsatzhöhe**, **Aufsatzdurchmesser**, **Abrundungsradius** und eventuell für eine **Formschräge** ein.
4. Markieren Sie die Körperseite, auf der Sie den Aufsatz erstellen wollen.
5. Setzen Sie einen Punkt auf der Körperseite für den *Aufsatzmittelpunkt*.

   Der Aufsatz wird mit den vorgegebenen Werten in der Eingabezeile auf der markierten Körperseite in der gewählten *Aufsatzrichtung* erstellt.

   Direkt nach dem Erstellen des Aufsatzes können alle Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird der Aufsatz den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

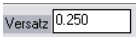
Hohlkörper

Mit diesem Werkzeug höhlen Sie einen Volumenkörper durch Materialentfernung aus. Dabei können Sie festlegen, welche Seiten des Volumenkörpers geöffnet werden sollen.



Wenn Sie dieses Werkzeug gemäß *Hinweiszeile* bei gedrückter **Strg**-Taste *[Macintosh:* ***Wahltaste****]* verwenden, bleibt der Kern (das zu entfernende Material) als getrennter Volumenkörper erhalten.

In der *Eingabezeile* kann ein Wert für die Wandstärke (**Versatz**) eingegeben werden.



Volumenkörper aushöhlen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Volumenkörper aushöhlen** in der Werkzeugpalette.
2. Geben Sie in der *Eingabezeile* einen Wert für die Wandstärke (**Versatz**) ein.
3. Markieren Sie den Volumenkörper, den Sie aushöhlen wollen.
4. Markieren Sie die Körperseite, die offen sein soll. Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie mehrere Seiten markieren. Wenn Sie keine Seite geöffnet haben wollen, klicken Sie außerhalb des Volumenkörpers auf die Zeichenfläche.

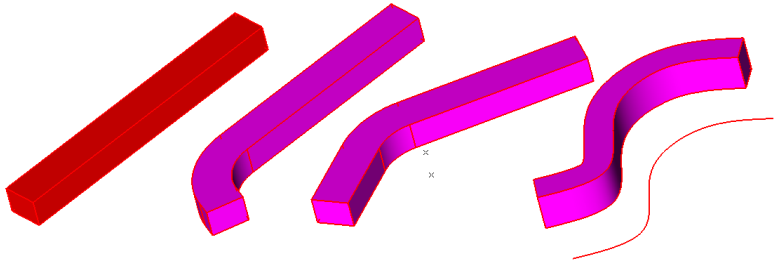
   Der Volumenkörper wird mit der definierten Wandstärke ausgehöhlt.

   Direkt nach dem Aushöhlen kann die Wandstärke in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Aushöhlung der neuen Wandstärke entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Hinweis*: Wenn Sie die Wandstärke einzelner Körperseiten individuell verändern wollen, können Sie dies im Dialogfenster* ***Objekte bearbeiten*** *vornehmen.*

Biegen

Mit den drei Biege-Werkzeugoptionen können Volumenkörper um eine Achse oder entlang einer Leitkurve gebogen werden.

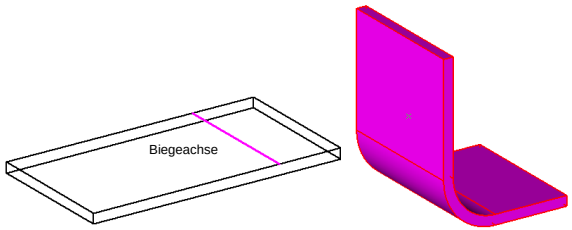


ViaCAD unterstützt folgende zwei Biegeoptionen:

- **Biegen** (einseitig)
  und
- **Biegen *beidseitig***

Biegen

Mit dieser Werkzeugoption biegen Sie einen Teil eines Volumenkörpers in einem vorgegebenen *Winkel* und *Radius* einseitig um eine Biegeachse, die Sie mit zwei Punkten definieren.



In der *Eingabezeile* können Sie Werte für **Biegeradius** und **Biegewinkel** eingeben.

Volumenkörper einseitig biegen

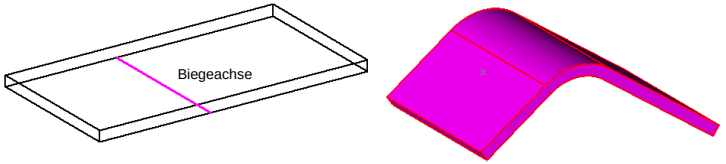
1. Wählen Sie das Werkzeug **Volumenkörper biegen** in der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie die Werkzeugoption **Volumenkörper biegen [einfach]** in der Hinweiszeile.
3. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Biegeradius** und **Biegewinkel** ein.
4. Markieren Sie den Volumenkörper, den Sie biegen wollen.
5. Setzen Sie auf einer Volumenkörperseite zwei Punkte für die Biegeachse.

   Der Volumenkörper wird mit dem definierten *Biegeradius* und -*winkel* einseitig um die definierte *Biegeachse* gebogen.

   Direkt nach dem Biegen können die Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Biegung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Biegen beidseitig

Mit diesem Werkzeug biegen Sie einen Volumenkörper beidseitig in einem vorgegebenen *Winkel* und *Radius* um eine Biegeachse, die Sie mit zwei Punkten definieren.



In der *Eingabezeile* können Sie Werte für **Biegeradius** und **Biegewinkel** eingeben.

Volumenkörper beidseitig biegen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Volumenkörper biegen** in der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie die Werkzeugoption **Volumenkörper biegen [beidseitig]** in der Hinweiszeile.
3. Geben Sie in der *Eingabezeile* Werte für **Biegeradius** und **Biegewinkel** ein.
4. Markieren Sie den Volumenkörper, den Sie biegen wollen.
5. Setzen Sie auf einer Volumenkörperseite zwei Punkte für die Biegeachse.

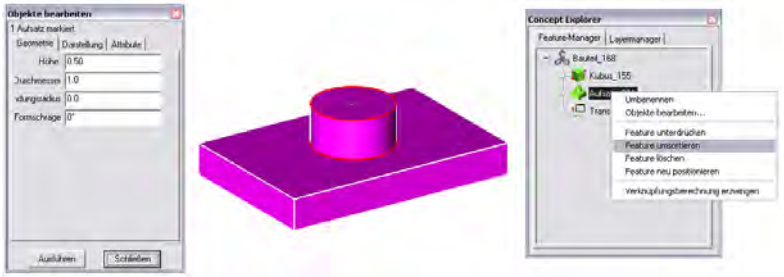
   Der Volumenkörper wird mit dem definierten *Biegeradius* und *-winkel* beidseitig um die definierte *Biegeachse* gebogen.

   Direkt nach dem Biegen können die Werte in der *Eingabezeile* geändert werden. Sobald Sie dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Biegung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen werden.

Features bearbeiten

Alle Features, die Sie erstellen, sind assoziativ in einer ***Eltern-/Kind****-Beziehung* miteinander verbunden und können entsprechend bearbeitet werden. Dazu öffnen Sie den ***Concept*** *Explorer* im Menü **Fenster**.

Sobald Sie einen Volumenkörper anklicken, wird im ***Concept*** *Explorer* der markierte Volumenkörper mit allen Bauteilen und allen Features (wie in der folgenden Grafik auf der rechten Seite) angezeigt.



Sobald Sie im ***Concept**-Explorer* ein Feature (in unserem Beispiel der Aufsatz) anklicken, wird das entsprechend Feature im Volumenkörper markiert.

Durch Drücken der rechten Maustaste blenden Sie ein Untermenü ein, in dem Sie das gewählte Feature unterdrücken, umsortieren, umbenennen, löschen oder neu positionieren können.

Durch einen Doppelklick auf ein Feature im ***Concept**-Explorer* blenden Sie das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** ein, in dem Sie Abmessungen und Attribute der Feature ändern können. Sobald Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** klicken, wird der Volumenkörper den neuen Angaben entsprechend regeneriert.

Diese Bearbeitungsweise ist für jedes Bauteil und für jede Feature im ***Concept**-Explorer* möglich.

Eine genaue Beschreibung des ***Concept**-Explorer* finden Sie im Kapitel *Fenster* unter ***Concept**-Explorer*.

Volumenoptionen

In der Unterpalette **Körperseiten** finden Sie Werkzeuge zur Bearbeitung einzelner Volumenkörperseiten.

ViaCAD bietet folgende ***Körperseiten****-Werkzeuge*:

- Seiten abschrägen
- Seiten anpassen
- Seiten verschieben
- Seiten äquidistant verschieben
- Seiten entfernen
- Seiten ersetzen

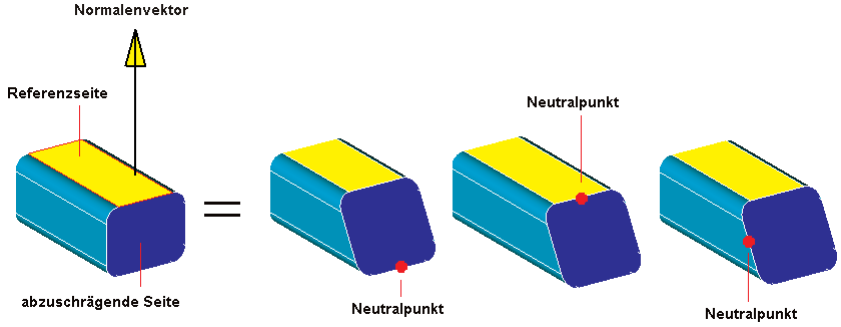
Seite abschrägen

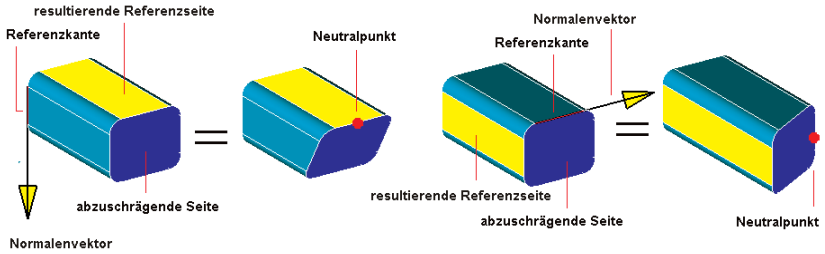
Das Werkzeug **Seiten abschrägen** dreht eine oder mehrere Körperseiten um eine Drehachse und erzeugt so eine schräge Körperseite. Die angrenzenden Seiten werden entsprechend angepasst (verkürzt oder verlängert). Bei der Erzeugung einer Seitenschräge werden folgende Begriffe verwand:

Referenzseite Mit dieser Seite bestimmen Sie die Ausrichtung der Drehebene. Angezeigt wird der Normalenvektor, der im 90°-Winkel von der Ebene wegläuft. Will man die Drehebene entsprechend der Arbeitseben ausrichten, muss man auf die Zeichenfläche klicken.

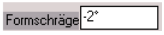
Referenzkante Klickt man anstelle einer Referenzseite eine Körperkante an, wird der Normalenvektor in die Kante gelegt und somit steht die Drehebene im 90°-Winkel zu dieser Körperkante.

Neutralpunkt Der Neutralpunkt definiert die Position der Drehebene, entspricht also dem Dreh- oder Ankerpunkt. Da die Körperseite an dieser Stelle durch diesen Punkt gedreht wird, nennt man ihn den Neutralpunkt.





In der *Eingabezeile* können Sie einen Winkel für die **Formschräge** eingeben.



Körperseiten abschrägen

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen *Winkelwert* für die Formschräge ein.
2. Markieren Sie eine *Referenzseite* oder eine *Referenzkante* für die Ausrichtung der Drehebene.

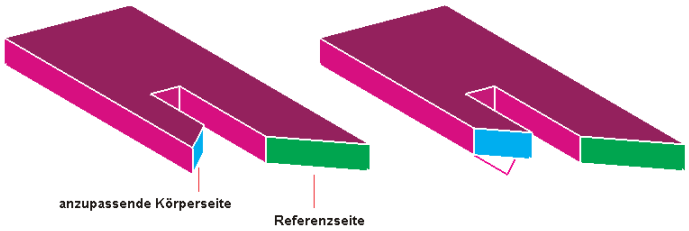
   Eine *Normalenvektor*, der **90°** zur Drehebene steht, wird eingeblendet.
3. Markieren Sie die abzuschrägenden Seiten.
4. Setzen Sie einen Punkt für den *Neutralpunkt*, der die Position der Drehebene bestimmt.

   Die markierte Körperseite wird im angegebenen Winkel für die Formschräge um die Ebene der Referenzseite durch den Neutralpunkt gedreht. Die angrenzenden Seiten werden entsprechend angepasst.
5. Ändern Sie gegebenfalls den Wert für die *Formschräge* in der Eingabezeile und drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Der Winkel der Formschräge wird entsprechend angepasst.

Seite anpassen

Mit diesem Werkzeug passen Sie die Ausrichtung und Position einer Körperseite einer Referenzseite an.



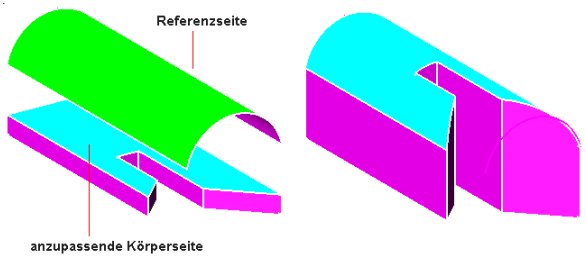
In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Seiten anpassen

1. Markieren Sie die anzupassende Körperseite.
2. Markieren Sie eine *Referenzseite* nach der die markierte Körperseite ausgerichtet werden soll.

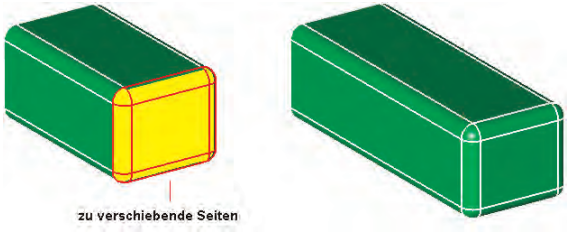
Die markierte Körperseite wird der Ausrichtung und/oder der Position der Referenzseite angepasst.

3. Löschen oder blenden Sie gegebenenfalls die Referenzseite aus..

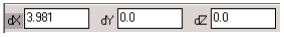


Seite verschieben

Mit diesem Werkzeug können Sie eine oder mehrere Seiten entlang eines Vektors verschieben. Die angrenzenden Seiten werde entsprechend der neuen Position angepasst.



In der *Eingabezeile* können Sie Werte für die Verschiebung in die ***x***-. ***y***- und ***z***-*Achse* eingeben.



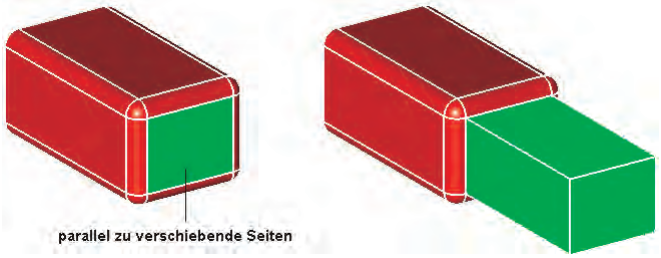
Seiten verschieben

1. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste eine oder mehrere Seiten, die Sie verschieben wollen.
2. Setzen Sie zwei Punkte für die *Richtung* und *Länge* des Verschiebenvektors.
   Die markierten Seiten werden entlang des Vektors verschoben und die angrenzenden Seiten der neuen Position angepasst.
3. Ändern Sie gegebenefalls die Verschiebewerte in der *Eingabezeile* und drücken Sie die **Eingabetaste**.

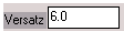
   Die Verschiebung der Körperseiten wird den neuen Werten angepasst.

Seite äquidistant verschieben

Dieses Werkzeug verschiebt eine Körperseite parallel um einen vorgegebenen Wert.



In der *Eingabezeile* kann ein Wert für den Versatz eingegeben werden.



Körperseiten äquidistant verschieben

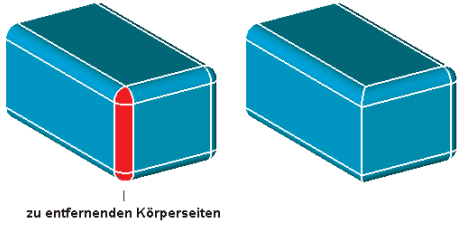
1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den *Versatz* ein.
2. Markieren Sie eine oder mehrere Körperseiten bei gedrückter **Umschalt**-Taste, die Sie parallel verschieben wollen.

   Die markierten Körperseiten werden wie vorgegeben parallel verschoben.
3. Ändern Sie gegebenfalls den Wert für den *Versatz* in der Eingabezeile und drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Der Parallelverschiebung wird entsprechend angepasst.

Seite entfernen

Dieses Werkzeug löscht eine oder mehrere Körperseiten eines Bauteils. Alle angrenzenden Körperseiten werden entsprechend angepasst.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Körperseiten entfernen

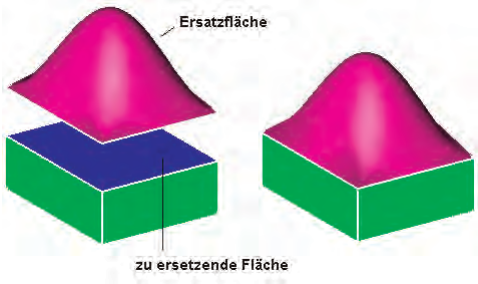
1. Markieren Sie eine oder mehrere Körperseiten bei gedrückter **Umschalt**-Taste, die Sie löschen wollen.

   Die markierten Körperseiten werden gelöscht und die angrenzenden Körperseiten entsprechend angepasst.

Seite ersetzen

Dieses Werkzeug ersetzt eine markierte Körperseite durch eine andere. Die Seitenkanten der Ersatzfläche müssen präzise mit denen der zu ersetzenden Körperseite übereinstimmen und auf diesen Kanten aufliegen.

Wichtig: *Im folgenden Beispiel wurde für eine klarere Darstellung die Ersatzfläche in einem Abstand und nicht aufliegend gezeichnet* ***!***



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Körperseiten ersetzen

1. Markieren Sie die Körperseite, die durch eine andere Fläche ersetzt werden soll.
2. Markieren Sie die Ersatzfläche, die präzise auf den Umrandungen der zu ersetzenden Körperseite aufliegen muss.
   Die zu ersetzende Körperseite wird durch die Ersatzfläche ersetzt.

Volumenoperationen

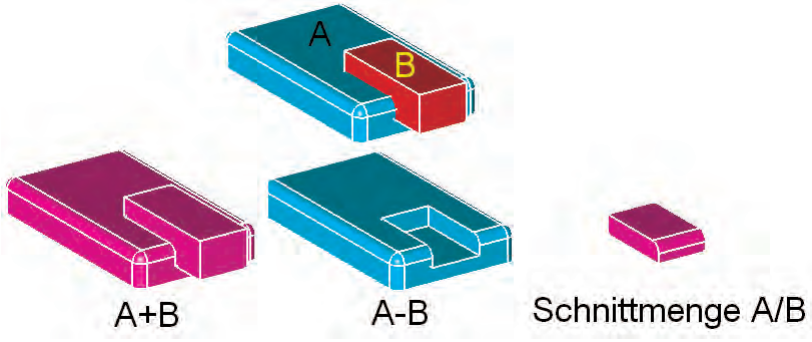
in der Werkzeugpalette **Volumenoperationen** finden Sie Werkzeuge für Bool'sche Operationen sowie für das Trennen, Trimmen oder Verstärken von Volumenkörpern (Flächen zu Volumen).

Im einzelnen können Sie mit diesen Werkzeugen Volumenkörper

- addieren
- subtrahieren
- verschneiden

Bool'sche Operationen

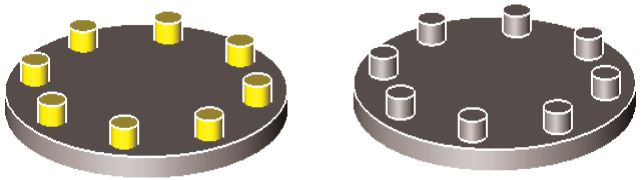
Mit den drei Werkzeugen in der Palette **Volumenoperationen** können Sie sogenannte Bool'sche Operationen durchführen. Unter Bool'schen Operationen versteht man das Vereinen, Subtrahieren und Verschneiden von Volumenkörpern.



Volumenkörper addieren

Mit diesem Werkzeug addieren Sie zu einem Basiskörper einen oder mehrere Volumenkörper, die nach der Operation als ein Volumenkörper behandelt werden.

Die addierten Volumenkörper nehmen nach der Vereinigung die Farbe des Basisvolumenkörpers an.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

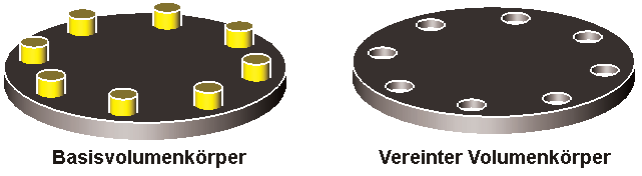
Volumenkörper addieren

1. Markieren Sie die zu erweiternden Volumenkörper (Basiskörper).
2. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste einen oder mehrere zu addierende Volumenkörper.
   Die Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, werden die markierten Volumenkörper zu einem neuen Volumenkörper vereint. Der vereinte Volumenkörper nimmt die Farbe des Basiskörpers an.

Volumenkörper subtrahieren

Mit diesem Werkzeug subtrahieren Sie von einem Basiskörper einen oder mehrere Volumenkörper, die nach der Operation als ein Volumenkörper behandelt werden.

Der Subtraktionskörper nimmt nach der Vereinigung die Farbe des Basisvolumenkörpers an.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

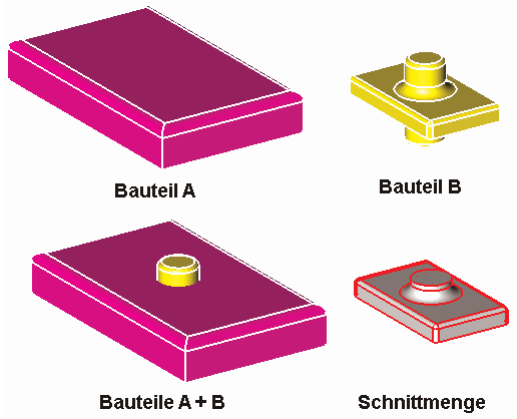
Volumenkörper subtrahieren

1. Markieren Sie die zu verkleinernden Volumenkörper (Basiskörper).
2. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste einen oder mehrere Volumenkörper, die subtrahiert werden sollen.

Die Sobald Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, werden die markierten Volumenkörper zu einem neuen Volumenkörper vereint. Der Subtraktionskörper nimmt die Farbe des Basiskörpers an.

Volumenkörper verschneiden

Mit diesem Werkzeug verschneiden mehrere Volumenkörper. Der durch das Verschneiden resultierende Volumenkörper entspricht in seiner Form der Schnittmenge beider Volumenkörper.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Volumenkörper verschneiden

1. Markieren Sie einen Volumenkörper, der mit einem anderen vereint werden soll.
2. Markieren Sie einen zweiten Volumenkörper, der mit einem anderen vereint werden soll.

   Die Schnittmenge (das Volumen, das beide gemeinsam besitzen) der beiden markierten Volumenkörper werden zu einem neuen Volumenkörper vereint.

Volumenbearbeitung

in der Werkzeugpalette **Volumenoperationen** finden Sie Werkzeuge für das Trennen, Trimmen, Zusammenfügen oder Verstärken von Volumenkörpern (Flächen zu Volumen).

Im einzelnen können Sie mit diesen Werkzeugen Volumenkörper

- trimmen
- trennen
- aus Flächen zusammenfügen
- verstärken

Volumenkörper trimmen

Mit diesem Werkzeug trimmen Sie einen Volumenkörper, indem Sie einen Teil eines Volumenkörpers mit Hilfe einer Kurve oder Fläche entfernen.

Dieses Werkzeug besitzt folgende zwei Optionen im Eingabebereich:

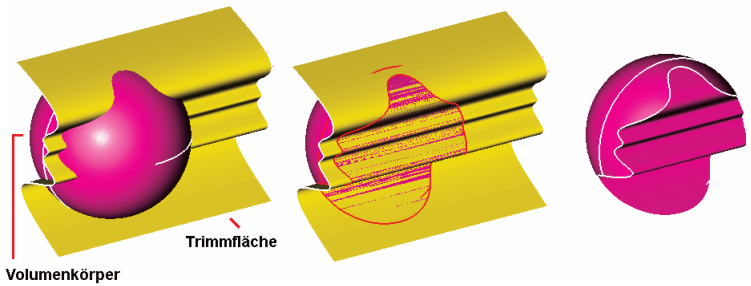
Diese beiden Optionen beziehen sich nur auf das Trimmen eines Volumenkörpers mittels einer Kurve.

Trimmfläche Im Falle einer Trimmfläche, die den Volumenkörper schneiden sollte, wird unabhängig von der gewählten Option immer der Volumenkörper durch die Fläche getrimmt. Der zu entfernende Teil kann durch die **Strg**-Taste [*Macintosh: Wahltaste*] umgeschaltet werden.

Trimmkurve Beim Trimmen mit einer Kurve wird der Volumenkörper abhängig von der gewählten Option entweder *lotrecht* zum Bildschirm oder entlang eines *Vektors* getrimmt. Der zu entfernende Teil kann durch die **Strg**-Taste [*Macintosh: Wahltaste*] umgeschaltet werden.

Volumenkörper durch eine Fläche trimmen

Wenn Sie einen Volumenkörper mit einer Fläche trimmen, wird der Volumenkörper abhängig von der Position und Ausrichtung der Trimmfläche getrennt.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Volumenkörper mit einer Fläche trimmen

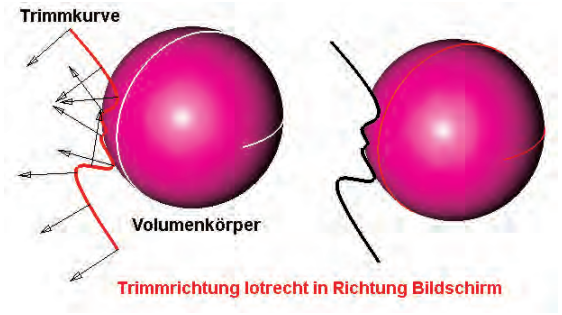
1. Markieren Sie eine Trimmfläche.

   Die Fläche wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumenkörpers getrimmt wird. Mittels der **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.
2. Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.

   Der Volumenkörper wird durch die Trimmfläche getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

Volumenkörper durch eine Kurve lotrecht trimmen

Wenn Sie einen Volumenkörper durch eine Kurve mit der Option **Lotrecht zur Ansicht** trimmen, wird der Volumenkörper durch eine Trimmfläche getrimmt, die senkrecht zum Bildschirm verläuft. Mittels der **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Volumenkörper mit einer Kurve lotrecht trimmen

1. Wählen Sie die Option **Lotrecht zur Ansicht** in der Eingabezeile.
2. Markieren Sie die Trimmkurve.

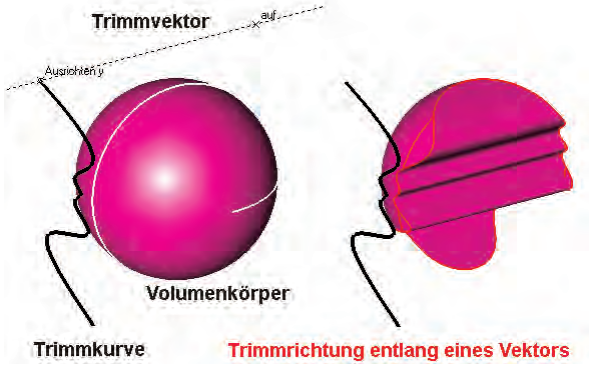
   Die Kurve wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumen-

körpers getrimmt wird. Mittels der **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.

3. Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.
   Der Volumenkörper wird durch die Trimmkurve lotrecht zum Bildschirm getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

Volumenkörper durch eine Kurve entlang eines Vektors trimmen

Wenn Sie einen Volumenkörper durch eine Kurve mit der Option **Vektor definiert** trimmen, wird der Volumenkörper durch eine Trimmfläche getrimmt, die entlang eines Vektors ausgerichtet ist. Mittels der **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.



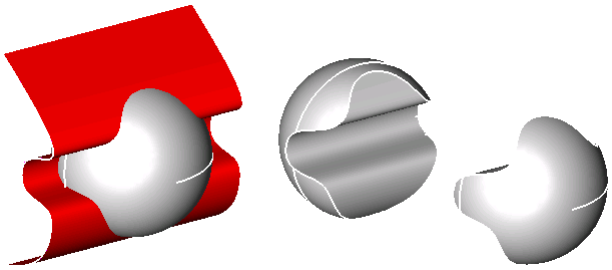
In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Volumenkörper mit einer Kurve entlang eines Vektors trimmen

1. Wählen Sie die Option **Vektor definieren** in der Eingabezeile.
2. Setzen Sie zwei Punkte für den Trimmvektor, in dessen Richtung die Trimmfläche verlaufen soll.
3. Markieren Sie die Trimmkurve.
   Die Kurve wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumenkörpers getrimmt wird. Mittels der **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.
4. Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.
   Der Volumenkörper wird durch die Trimmkurve in Richtung des Trimmvektors getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

Volumenkörper trennen

Mit diesem Werkzeug teilen Sie einen Volumenkörper in zwei Teile mittels einer Teilungsfläche. Diese Funktion bietet sich an für die Erstellung von Explosionszeichnungen und großen lithografischen Modellen.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

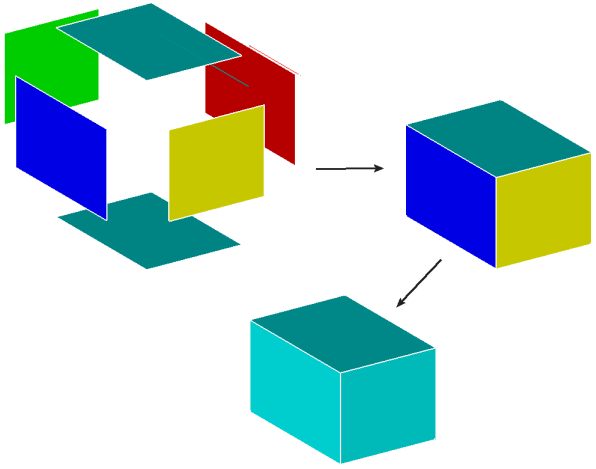
Volumenkörper trennen

1. Markieren Sie den zu teilenden Volumenkörper.
2. Markieren Sie die Trimmfläche.
   Der Volumenkörpers wird an der Trennfläche geteilt.

Flächenkörper

Mit diesem Werkzeug können Sie einzelne Flächen zu einem Volumenkörper zusammenfügen, der topologisch geschlossen ist. Bei der Berechnung des Volumenkörpers werden zwei aneinander liegende Flächenkanten durch eine Volumenkante ersetzt.

Mit diesem Werkzeug können Sie auch Volumenkörper überprüfen und reparieren. Wenn Sie mit dieser Funktion einen Volumenkörper markieren, wird dieser überprüft und versucht, potentielle Probleme zu reparieren und den Volumenkörper neu zu generieren.



In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Flächenkörper zusammenfügen

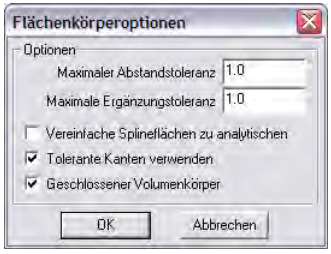
1. Drücken Sie die Strg-Taste , um die **Zusammenfügen** Optionen einzublenden.
2. Markieren Sie eine oder mehrere Flächen, die Sie zu einem Volumenkörper zusammenfügen wollen.

   Die markierten Flächen werden entsprechend den gewählten Optionen zu einem Volumenkörper zusammengefügt.

***Tipp**: Wenn Sie aus einem Volumenkörper einen Flächenkörper erzeugen wollen, markieren Sie den Flächenkörper und wandeln ihn mit dem Befehl **Objekttyp ändern** im Menü **Bearbeiten** in einen Flächenkörper um.*

Verbindungsoptionen

Wenn Sie entsprechend der Hinweiszeile [**Strg** = Erweitert] die **Strg**-Taste drücken, wird folgendes Dialogfenster mit zusätzlichen Verbindungs- und Reparaturoptionen eingeblendet:



Im Dialogfenster **Verbindungsoptionen** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Maximale Abstandstoleranz
Dies entspricht dem maximalen Abstand zwischen zwei aneinander grenzenden Kanten.

Maximale Ergänzungstoleranz
Wenn der Abstand zwischen zwei aneinander liegenden Kanten die *Maximale Abstandstoleranz* übersteigt, versucht ***ViaCAD*** die betroffenen Flächen an den Kanten entsprechend bis zur maximalen *Ergänzungstoleranz* zu ergänzen.

Vereinfache Splineflächen zu analytischen
Wenn diese Option aktiv is, wird überprüft, ob möglicherweise ***NURB**-Flächen* in ***Analytische** Flächen* umgewandelt werden können. Analytische Flächen sind weniger komplex und schneller zu berechnen.

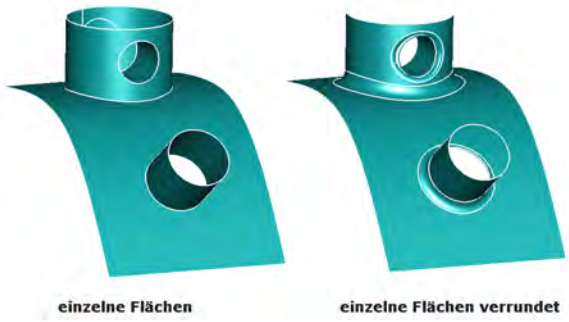
Tolerante Kanten verwenden
Bei dieser Option werden Kanten anstatt sie zu reparieren eine gewisse Fehlertoleranz zugestanden.

Geschlossene Volumenkörper
Wenn diese Option nicht aktiv ist, wird kein "wasserdichter" also absolut geschlossener Volumenkörper verlangt. Dadurch ist es möglich, zusammenhängende Flächen zu behandeln, als würde es sich um einen Volumenkörper handeln. Das bedeutet, dass *Feature Operationen* wie Bohrungen, variable Verrundungen etc., die normalerweise nur mit Volumenkörpern möglich sind, auch auf Flächen angewandt werden können (Dies wird auch Hybridmodelling genannt).

In der *Eingabezeile* können keine Werte eingegeben werden.

Features mit Flächen verwenden

Wenn die Option **Geschlossene Volumenkörper** aktiviert ist, können Sie aneinander grenzende Flächen wie einen Volumenkörper behandeln wie das im folgenden Beispiel gezeigt wird.



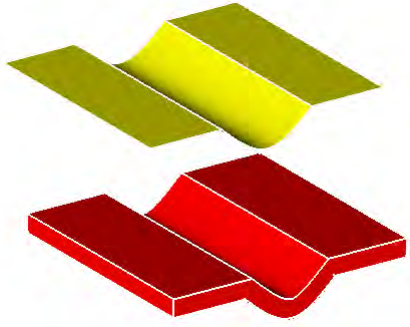
1. Drücken Sie die Strg-Taste , um die **Zusammenfügen** Optionen einzublenden.
2. Demarkieren Sie die Option **Geschlossener Volumenkörper**.
3. Markieren Sie eine oder mehrere aneinander grenzende Flächen.
   Die markierten Flächen können jetzt wir ein Volumenkörper behandelt werden.
4. Bearbeiten Sie jetzt diesen Volumenkörper weiter, indem Sie ihn wie im obigen Beispiel verrunden.

Verstärkungskörper

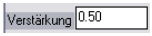
Mit diesem Werkzeug können Sie eine Fläche in einen Volumenkörper verstärken. Ebenso können Sie eine Körperseite oder einen kompletten Volumenkörper verstärken.

Negative Werte sind als Verstärkungsmaß erlaubt. Bei einer Fläche wird diese in die entgegengesetzte Richtung verstärkt, bei einem Volumenkörper dessen Volumen verringert.

Wenn Sie die **Strg**-Taste drücken, wird die Verstärkungsrichtung umgekehrt.



In der *Eingabezeile* kann ein Wert für das Maß der Verstärkung angegeben werden.



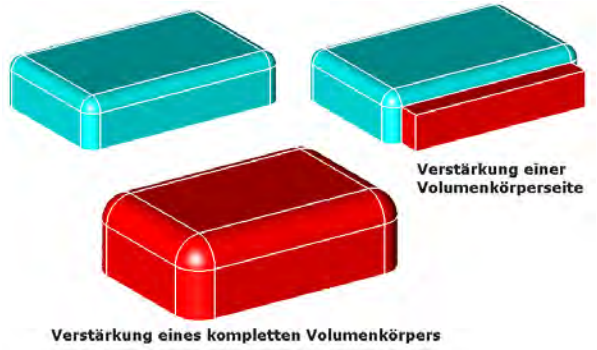
Flächen zu Volumenkörpern verstärken

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die **Verstärkung** ein.
2. Markieren Sie eine Fläche, die Sie zu einem Volumenkörper verstärken wollen.

   Die markierten Fläche wird entsprechend der angegebenen Stärke verstärkt.

Volumenkörper verstärken

Wenn Sie dieses Werkzeug bei einem Volumenkörper anwenden, wird je nach Markierung entweder eine Körperseite oder der ganze Volumenkörper verstärkt.



1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die Verstärkung ein.
2. Markieren Sie eine Körperseite oder einen kompletten Volumenkörper.

   Die markierte Körperseite oder der komplette Volumenkörper wird entsprechend der angegebenen Stärke verstärkt.

Beleuchtung

ViaCAD besitzt eine eigene Werkzeugpalette für die Definition von Lichtquellen.

Beleuchtungspalette

Mit der Beleuchtungspalette können Sie Lichtquellen im dreidimensionalen Raum positionieren, die alle Objekte in ihrem Lichtkegel mit der definierten Lichtfarbe und -intensität ausleuchten. Falls die Option **Schlagschatten** aktiviert wird, werfen alle Objekte beim Rendern Schatten (nicht im ***OpenGL****-Modus*).

In der Beleuchtungspalette finden Sie die folgenden drei Lichtquellen:

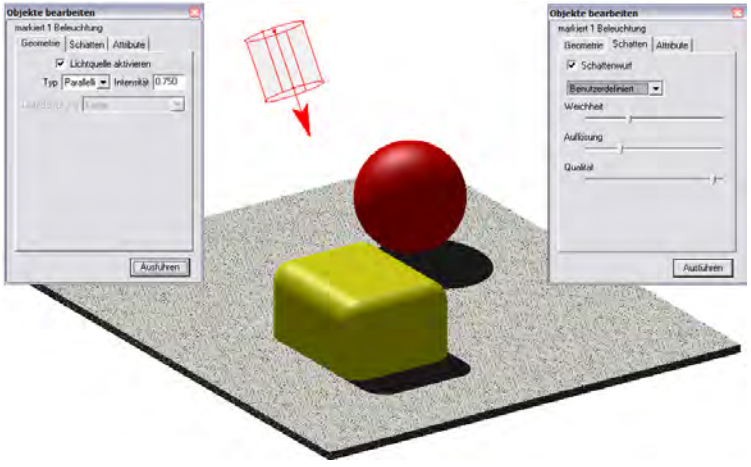
- Parallellichter
- Spotlichter
- Punktlichter

Parallellicht

Parallellichter werfen parallele Lichtstrahlen wie sie von weit entfernten Lichtquellen wie beispielsweise der Sonne erzeugt werden. Parallellichter werden durch zwei Punkte gesetzt, die Position und Ausrichtung der Lichtquelle definieren. Die eigentliche Entfernung der Lichtquelle zur Objektszene spielt keine Rolle, lediglich die Ausrichtung und Lichtintensität bestimmt die Ausleuchtung.

Ein Parallellicht wird in ***ViaCAD*** als Drahtgitterzylinder mit einem Pfeil entlang der Mittellinie dargestellt. Wenn die Option **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** aktiviert ist, wird die Mittellinie in Beleuchtungsrichtung verlängert.

Lichtintensität, *Einschalten* der Lichtquelle und *Schattenwurf* wird im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** kontrolliert. Dazu müssen Sie die Lichtquelle markieren und dann das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** mit dem gleichnamigen Befehl im Menü **Fenster** einblenden.



Parallellichter setzen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Parallellicht** aus der Beleuchtungspalette.

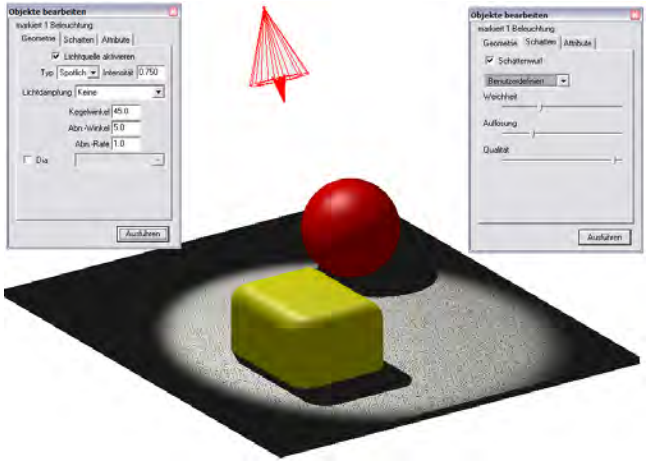
2. Setzen Sie einen Punkt für die Position des Parallellichts.

3. Setzen Sie einen zweiten Punkt für die Ausrichtung des Parallellichts.

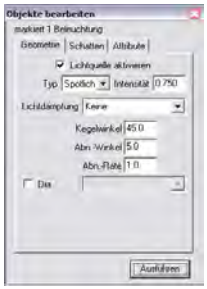
Spotlicht

Spotlichter beleuchten eine Szene in einem Lichtkegel, der von einem bestimmten Punkt weg ausstrahlt. Spotlichter werden durch zwei Punkte gesetzt, die Position und Ausrichtung der Lichtquelle definieren. Die Entfernung der Lichtquelle zur Objektszene spielt abhängig von den Attenuations-Einstellungen (*Dämpfung*) eine Rolle.

Ein Spotlicht wird in ***ViaCAD*** als Drahtgitterkegel mit einem Pfeil entlang der Mittellinie dargestellt. Wenn die Option **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** aktiviert ist, wird die Mittellinie in Beleuchtungsrichtung verlängert.

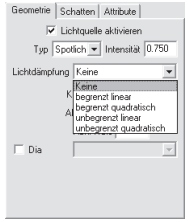


Lichtintensität, Lichtdämpfung, *Einschalten* der Lichtquelle, *Schattenwurf*, *Kegelwinkel*, *Abnahmewinkel* und *Abnahmerate* wird im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** kontrolliert. Dazu müssen Sie die Lichtquelle markieren und dann das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** mit dem gleichnamigen Befehl im Menü **Fenster** einblenden.



Lichtdämpfung

Die Lichtdämpfung kontrolliert wie schnell die Lichtintensität mit zunehmendem Abstand zur Lichtquelle abnimmt.



Die Lichtdämpfung kann wie folgt eingestellt werden:

Keine
Die Lichtintensität bleibt mit zunehmendem Abstand konstant.

begrenzt linear
Die Lichtintensität verringert sich mit zunehmendem Abstand wie folgt: **I / (d + 1)**

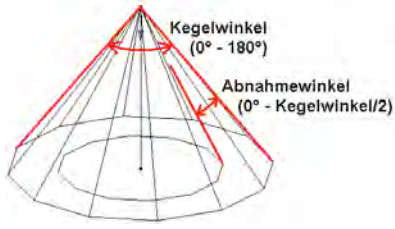
begrenzt quadratisch
Die Lichtintensität verringert sich mit zunehmendem Abstand wie folgt: **I / (d^2 + 1)**

unbegrenzt linear
Die Lichtintensität verringert sich mit zunehmendem Abstand wie folgt: **I / d**

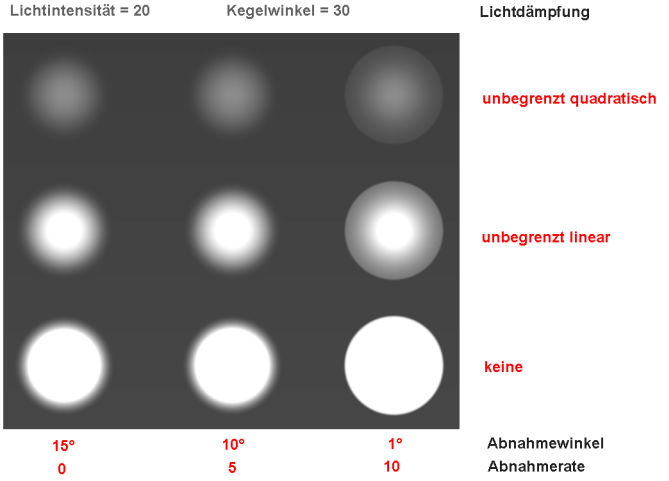
unbegrenzt quadratisch
Die Lichtintensität verringert sich mit zunehmendem Abstand wie folgt: **I / d^2**

Begrenzte Lichtdämpfungen gelten für Fälle, in denen der Abstand zwischen Lichtquelle und Objekt **< 1** ist. Begrenzte Lichtdämpfungen vergrößern die Lichtintensität nicht, wenn **d<1** ist. Die unbegrenzten Lichtdämpfungen wirken realistischer und können in den meisten Fällen verwendet werden.

Kegel- u. Abnahmewinkel bestimmen den maximalen Bereich, der beleuchtet wird. Objekte außerhalb des Kegels werden nicht beleuchtet, Objekte innerhalb des Kegels abhängig von den Einstellungen für *Lichtdämpfung*, *Kegel-* und *Abnahmewinkel* sowie *Abnahmerate*. Der Kegelwinkel kann Werte zwischen **0°** und **180°** annehmen.



Der *Abnahmewinkel* bestimmt die Randschärfe des Lichtkegels. Je kleiner der Winkel desto schärfer der Lichtrand. Die Lichtintensität nimmt von innen nach außen ab. Der Abnahmewinkel kann Werte zwischen **0°** und **Kegelwinkel/2** annehmen,



Abnahmerate Die Abnahmerate kontrolliert wie das Licht innerhalb des Lichtkegels verteilt wird. Die Lichtintensität nimmt von der Kegelmittelellinie ausgehend entsprechend dem Cosinus des Kegelwinkels potenziert mit der Abfallrate ab. Eine Abnahmerate von **0** ergibt eine gleichmäßige Lichtverteilung innerhalb des Lichtkegels. Höhere Abnahmeraten ergeben eine stärkere Lichtabnahme. Die Abnahmerate können Werte zwischen **0** und **10** annehmen.

Dia Diese Option verwandelt das Spotlicht in einen Diaprojektor. Das Bild wird dann wie bei einem Diaprojektor in die 3D-Szene projiziert.

Spotlichter setzen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Spotlicht** aus der Beleuchtungspalette.

2. Setzen Sie einen Punkt für die Position des Spotlichts.

3. Setzen Sie einen zweiten Punkt für die Ausrichtung des Spotlichts.

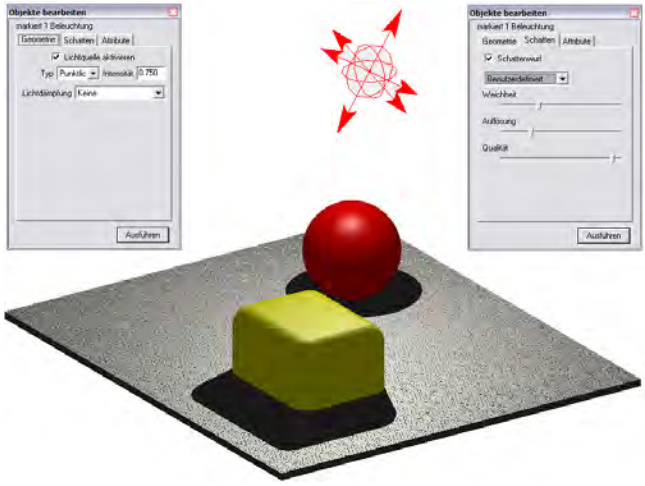
Punktlicht

Punktlichter beleuchten eine Szene mit einer Lichtquelle, die von ihrem Mittelpunkt aus in alle Richtungen Licht abstrahlt. Typische Punktlichter sind beispielsweise Kerzen oder Tischlampen.

Punktlichter werden durch einen Punkt für die Position der Lichtquelle definiert. Die Entfernung der Lichtquelle zur Objektszene spielt abhängig von den Attenuations-Einstellungen (*Dämpfung*) eine Rolle.

Ein Punktlicht wird in ***ViaCAD*** als Drahtgitterkegel mit nach außen gerichteten Doppelpfeilen dargestellt. Wenn die Option **Punkte zeigen** im Menü **Bearbeiten** aktiviert ist, wird der Lichtmittelpunkt angezeigt.

Lichtintensität, Lichtdämpfung, *Einschalten* der Lichtquelle und *Schattenwurf* wird im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** kontrolliert. Dazu müssen Sie die Lichtquelle markieren und dann das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** mit dem gleichnamigen Befehl im Menü **Fenster** einblenden.



Punktlichter setzen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Punktlicht** aus der Beleuchtungspalette.

2. Setzen Sie einen Punkt für die Position des Spotlichts.

Umgebungslicht

Das Umgebungslicht in ***ViaCAD*** verteilt seine Farbe und Intensität gleichmäßig auf alle Objekte einer 3D-Szene. Das Umgebungslicht wirft keine Schatten. Umgebungslicht durchdringt Objektöffnungen wie Löcher, Vertiefungen etc. und beleuchtet alle Objektflächen gleichermaßen.

Alle Einstellungen für das Umgebungslicht nehmen Sie im Dialogfenster **Umgebungslicht einstellen** vor, das Sie mit dem gleichnamigen Befehl im Menü **Ansicht** einblenden.

Im Dialogfenster **Umgebungslicht** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Farbe Die Lichtfarbe des Umgebungslichts können Sie entweder aus dem Listenfeld wählen oder durch die Schieberegler für die einzelnen RGB-Werte definieren. Eine Vorschau der gewählten Farbe wird rechts im Dialogfenster angezeigt.

Intensität Die Lichtintensität des Umgebungslichts können Sie entweder über einen Wert im Eingabefeld definieren oder über den Schieberegler auswählen. Eine Lichtintensität von **0** deaktiviert das Umgebungslicht.

Generelle Einstellungen

Für alle Lichtquellen außer dem Umgebungslicht können Sie folgende generelle Einstellungen vornehmen:

Lichtfarbe

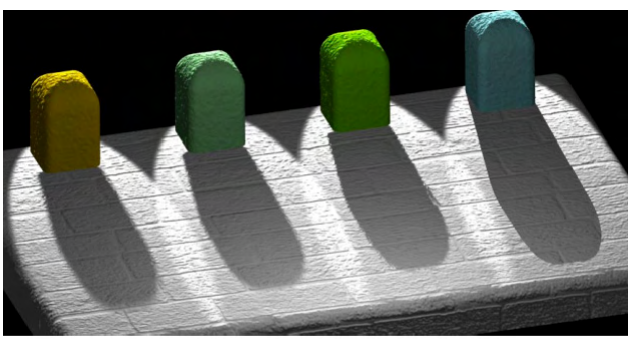
Den Lichtquellen *Parallel-*, *Spot-* und *Punktlicht* können Sie Linienfarben zuordnen. Die zugeordnete Linienfarbe definiert die *Lichtfarbe* und indirekt auch im gewissen Maße die *Lichtintensität*. Linienfarben können aber auch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** im Register **Attribute** ausgewählt werden. Die Farbwerte für die einzelnen Farbkomponenten **RGB** können Werte zwischen **0** und **255** annehmen.

Lichtintensität

Die Lichtintensität für die Lichtquellen *Parallel-*, *Spot-* und *Punktlicht* wird im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** im Register **Geometrie** festgelegt. Die erlaubten Werte für die Lichtintensität liegen zwischen **0** und **1**.

Weicher Schattenwurf

Die Schattenhärte für die Lichtquellen *Parallel-*, *Spot-* und *Punktlicht* wird im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** im Register **Schatten** festgelegt. Im Listenfenster **Schattenwurf** können Sie zwischen den vier Attributen *unscharf*, *weich*, *mittel* und *hart* wählen.



Teil 6

Zeichnungserstellung

Zeichnungsableitung

Ableitungswerkzeuge

40
Kapitel

Zeichnungsableitung

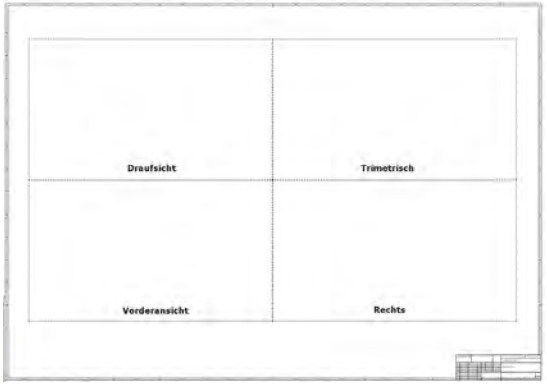
Mit ***ViaCAD*** können Sie direkt 2D-Zeichnungen von Drahtgitter-, Flächen- oder Volumenmodellen ableiten. Diese 2D-Zeichnungsansichten sind bi-direktional assoziativ. Änderungen an den 3D-Modellen werden automatisch in der Zeichnung nachgeführt. Genauso werden Änderungen, die Sie mit Hilfe des Dialogfenster **Objekte bearbeiten** an Objekten in der Zeichnung vornehmen, im 3D-Modell geändert. Mit den entsprechenden Werkzeugen in der Unterpalette **Zeichnungsableitung** wird die Erstellung von 2D-Zeichnungen weitgehend automatisiert.

Einführung in die Zeichnungsableitung

Alle Werkzeuge für die Ableitung und Bearbeitung von abgeleiteten Zeichnungen finden Sie in der Palette **Zeichnungsableitungen** in der unteren rechten Ecke der ***ViaCAD***-Werkzeugpalette.

Zeichnungsableitung

Mit diesem Werkzeug automatisieren Sie weitgehend die Ableitung von 3D-Zeichnungen durch die Verwendung von vordefinierten Layouts mit verschiedenen Ansichten für bestimmte Papierformate. Layouts sind leere Zeichnungen mit vordefinierten Zeichnungsansichten, die für bestimmte Papierformate die entsprechenden Zeichnungsblätter mit Begrenzungen und Titelblöcken enthalten. Im **Layout** Orsdner finden Sie über 40 Zeichnungsblätter für die Formate **A**-**E** und **A0** bis **A**4.



Dialogfenster Zeichnungsableitung

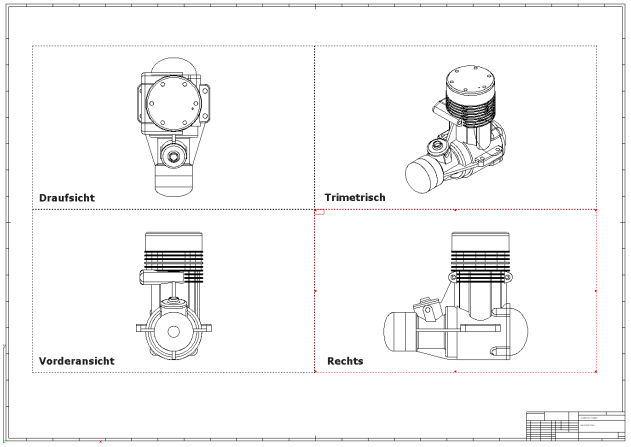
Für eine Zeichnungsableitung müssen Sie als erstes das Modell, das Sie ableiten wollen, markieren und dann das Werkzeug **Zeichnungsableitung** (das erste Werkzeug in der Unterpalette **Zeichnungsableitungen**) anklicken.

Sobald Sie dieses Werkzeug anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Layouts

In diesem Listenmenü finden Sie alle vordefinierten Zeichnungslayouts, die im Verzeichnis **Layout** von ***ViaCAD*** gespeichert sind. Alle diese Layouts mit vordefinierten Ansichten für bestimmte Papierformate können bearbeitet und so eigenen Vorstellungen angepasst werden. Genauso gut können Sie analog zu diesen vorgegebenen Layouts eigene erstellen.



Methode

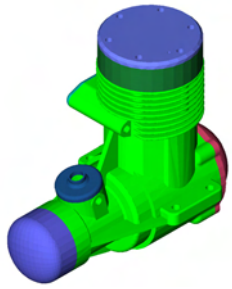
In diesem Listenmenü bestimmen Sie, nach welcher Methode in jedem einzelnen Ansichtsfenster die abgeleiteten Modelldaten berechnet werden. Es gibt folgende **5** Berechnungsmethoden:

Sichtbare Kanten **[**präzise, langsam**]**
Mit dieser Methode werden die sichtbaren Modellkanten als Linien, Kreisbögen, Kreise, Ellipsen oder NURB Splines berechnet. Ebenso werden die sichtbaren Silhouettekanten dargestellt.

Sichtbare Kanten **[**linearisiert, schnell**]**
Diese Methode berechnet alle sichtbaren und verdeckten Modellkanten sehr schnell, indem sie alle Kanten in Polylinien umwandelt (linearisiert) und die Sichtbarkeit an Hand einer facettierten Modelldarstellung überprüft. Diese Kanten sind weniger präzise und weniger gut zu bemaßen. Silhouettekurven werden ebenfalls als Polylinien berechnet.

Schattiert **[**Flat**]**

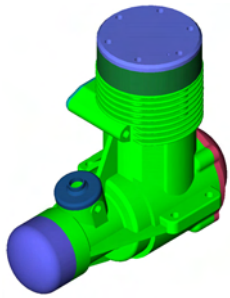
Bei dieser Methode wird das Modell als schattiertes **OpenGL** Bild dargestellt, das gemäß einem einfachen Beleuchtungsmodell (**flat**) berechnet wird. Da Scheitelpunkte bei dieser Berechnung nicht geglättet werden, werden Kanten facettiert dargestellt. Diese Berechnungsmethode kann für *Zeichnungsansichten*, *Schnitte* und *Detailansichten* verwendet werden.



Schattiert **[**Gouraud**]**

Bei dieser Methode wird das Modell als schattiertes **OpenGL** Bild dargestellt, das gemäß einem **Gouraud** Beleuchtungsmodell berechnet wird. Bei dieser Berechnungsmethode werden Farben innerhalb einer Facette interpoliert und führen zu einem weicherer Modelldarstellung als nach der **Flat**-Methode.

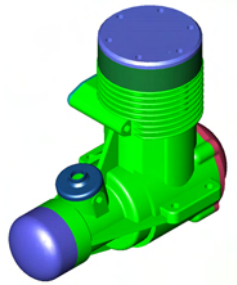
Diese Berechnungsmethode kann für *Zeichnungsansichten*, *Schnitte* und *Detailansichten* verwendet werden.



Schattiert **[**Phong**]**

Bei dieser Methode wird das Modell als schattiertes **OpenGL** Bild dargestellt, das gemäß einem **Phong** Beleuchtungsmodell berechnet wird. Bei dieser Berechnungsmethode werden Farben innerhalb einer Facette präziser interpoliert als bei der **Gouraud**-Methode und führen entsprechend zu einem weicherer Modelldarstellung.

Diese Berechnungsmethode kann für *Zeichnungsansichten*, *Schnitte* und *Detailansichten* verwendet werden.



Maßstab

In diesem Feld definieren Sie das Größenverhältnis (Maßstab) zwischen der wahren Objektgröße (Blattansicht) und dargestellten Größe in einem Ansichtfenster.

Linienarten

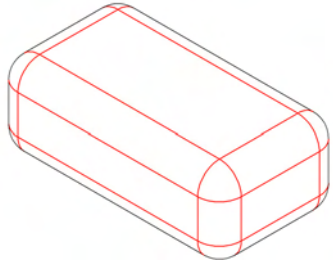
Hier definieren Sie, ob die verschiedenen Kanten wie *sichtbare*, *verdeckte*, *Bohrungen*, *Tangenten* und *Konturen* dargestellt werden sollen und wenn ja in welchem Linienformat. Wählen Sie die Option **Ignorieren**, wenn eine Kantenart nicht dargestellt werden soll.

sichtbar In diesem Listenfeld definieren Sie die Linienart für alle sichtbaren Kanten. Voreingestellt ist eine *schwarze Vollinie* mit einer Breite von *0,18 mm*.

verdeckt In diesem Listenfeld definieren Sie die Linienart für alle verdeckten Kanten. Voreingestellt ist die Option **Ignorieren**.

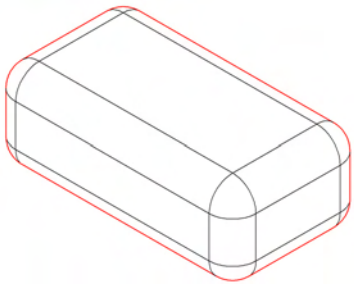
Bohrung In diesem Listenfeld definieren Sie die Linienart für alle Bohrungen. Unter Bohrung versteht man verdeckte zylindrische Flächen. Voreingestellt ist die Option **Ignorieren**.

Tangential In diesem Listenfeld definieren Sie die Linienart für alle tangentialen Kanten. Tangentiale Kanten werden definiert durch zwei Flächen, die eine gemeinsame Kante mit einer G1/G2 Krümmungskontinuität teilen. Voreingestellt ist eine *schwarze Vollinie* mit einer Breite von *0,18 mm*.



Dieses Beispiel zeigt alle Tangentialkanten in einer roten Vollinie.

Kontur In diesem Listenfeld definieren Sie die Linienart für alle Konturkanten. Unter der Kontur versteht man das Profil oder Umriss eines Objekts. Voreingestellt ist die Option **Ignorieren**.



Dieses Beispiel zeigt alle Konturkanten in einer roten Vollinie.

Ansichten

Alle abgeleiteten 2D-Zeichnungen zeigen verschiedene Ansichten in einzelnen Ansichtsfenstern auf einem gewählten Papierformat. ***ViaCAD*** unterscheidet zwischen folgenden Ansichten:

Zeichnungsansichten Diese werden mit dem Werkzeug **Zeichnungsableitung** automatisch erzeugt und zeigen das markierte Objekt in einer bestimmten Ansicht (Blickwinkel) in einem Ansichtsfenster. Das dargestellte Objekt ist assoziativ mit dem 3D-Modell verbunden.

Geometrieansicht Diese Ansichten werden mit dem Werkzeug **Geometrieansicht** aus der Werkzeugpalette **Zeichnungsableitung** erzeugt und zeigen eine leere Ansicht in einem Ansichtsfenster. In diese Ansichten kann neue Geometrie gezeichnet oder kopierte Geometrie aus der Zwischenablage eingefügt werden. Selbst wenn ein 3D-Objekt aus einer Zeichnungsansicht kopiert wird, wird beim Einfügen in eine Geometrieansicht nur die sichtbare Geometrie als 2D-Objekt eingefügt. Diese Geometrie ist nicht assoziativ mit dem 3D-Modell verbunden.

Detailansichten Detailansichten können nur von *Zeichnungs-* oder *Geometrieansichten* abgeleitet werden und zeigen in einem kreisförmigen Ausschnitt in einer vorgegebenen Vergrößerung ein Detail der Referenzansicht.

Detailansichten sind mit fortlaufenden Buchstaben am unteren Rand des Ansichtsfenster wie *Detailansicht* ***A***, ***B***... gekennzeichnet. In der Referenzansicht zeigt ein Kreis die Position der Detailansicht an. Detailansicht und Referenzansicht sind nicht assoziativ miteinander verbunden, d.h. eine Änderung in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht.

Lotrechte Ansichten Lotrechte Ansichten können nur von *Zeichnungsansichten* abgeleitet werden und zeigen die lotrechte Ansicht auf eine Blickebene, die durch eine sogenannte Blick-

linie in einer Referenzansicht definiert wird. Die Blickebene verläuft immer von der definierten Blicklinie lotrecht in den Bildschirm hinein. Lotrechte Ansicht heißt sie, weil der Blick auf diese Ebene um 90° gedreht in einem Ansichtsfenster dargestellt wird.

Lotrechte Ansichten sind am unteren Rand des Ansichtsfenster wie folgt gekennzeichnet: *Ansicht* ***A-A***, wobei ***A-A*** für die beiden Endpunkte der Blicklinie steht. In der Referenzansicht zeigt ein Linie für die Blickebene (mit zwei Pfeilen für die Blickrichtung) die Position der gedrehten Ansicht an. Gedrehte Ansicht und Referenzansicht sind nicht assoziativ miteinander verbunden, d.h. Änderungen in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht.

Schnitte

Ansichten von Schnitten durch ein Objekt können nur von *Zeichnungsansichten* abgeleitet werden und zeigen die lotrechte Ansicht auf eine Schnittebene, die durch eine Schnittlinie in einer Referenzansicht definiert wird. Die Schnittebene verläuft immer von der definierten Schnittlinie lotrecht in den Bildschirm hinein. Der Blick auf diese Schnittebene wird um 90° gedreht in einem Ansichtsfenster dargestellt.

Schnitte sind am unteren Rand des Ansichtsfenster wie folgt gekennzeichnet: *Schnitt* ***A-A***, wobei ***A-A*** für die beiden Endpunkte der Schnittlinie stehen. In der Referenzansicht zeigt ein Linie für die Schnittebene mit zwei Pfeilen für die Blickrichtung die Position des Schnitts an. Schnitte und Referenzansicht sind nicht assoziativ miteinander verbunden, d.h. Änderungen in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht.

Ansichtsfenster

Alle Ansichten werden in Ansichtsfenstern dargestellt, die einen Rahmen und ein Menü mit verschiedenen Befehlen besitzen. Alle Ansichtsfenster werden unabhängig, welche Art von Ansicht sie enthalten, gleich gehandhabt.

Ansichtfenster aktivieren

Ansichtsfenster aktivieren Sie, indem Sie in das Ansichtsfenster klicken. Der Rahmen eines aktivierten Ansichtsfensters wird in einer roten gestrichelten Linie dargestellt. Sie deaktivieren ein Ansichtsfenster, indem Sie außerhalb des Fenster auf die Zeichenflächen klicken.

Wenn ein Ansichtsfenster aktiviert wurde, wird auch die gesamte Geometrie in einem Ansichtsfenster aktiviert. Der Zeichenassistent erkennt alle Fangpunkte in einem aktiven Zeichenfenster und unterstützt so die Erstellung neuer Objekte wie beispielsweise von Bemaßungen. Alle Objekte, die in einem aktiven Zeichenfenster erstellt werden, sind nur in dem Ansichtsfenster sichtbar, in dem sie erstellt wurden.

Da es sich bei allen Objekten, die in einem aktiven Zeichenfenster erstellt wurden, um echte 2D-Drahtgittergeometrie handelt, können Sie jedem Objekt eigene Linienarten oder Layer zuordnen.

Ansichtsmenü

Jedes Zeichenfenster besitzt ein eigenes Menü mit individuellen Befehlen. Das Menü öffnen Sie, indem Sie das Ansichtsfenster aktivieren und dann links oben in das Ansichtsfenster klicken oder die rechte Maustaste drücken [*Macintosh: Maustaste* + ***Ctrl****-Taste*]

Einstellungen

Jedes Ansichtsfenster besitzt spezifische Attribute und Einstellungen, die Sie in einem Dialogfenster einstellen können. Wenn Sie den Befehl **Einstellungen** im Ansichtsmenü wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet.

Im Dialogfenster **Ansichtseinstellungen** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Name — Hier können Sie einen Namen für die Ansicht vergeben, der angezeigt wird, wenn Sie die Option **Ansichtsnamen anzeigen** in diesem Dialogfenster aktivieren.

Kanten — In diesem Listenfenster können Sie festlegen, wie *Verdeckte Kanten* berechnet und angezeigt werden sollen.

Maßstab — Dieser Maßstab bestimmt das Größenverhältnis zwischen dem Ansichtsfenster und der Blattansicht.

Fenstergröße — In den vier Feldern für die Ecken des Ansichtsfensters wird die Position des Ansichtsfensters auf der Zeichenfläche definiert.

Transparente Ansicht — Mit dieser Option wird das Ansichtsfenster transparent auf der Zeichenfläche erstellt, d.h. alles was sich unterhalb des Ansichtsfensters befindet, ebenfalls dargestellt wird.

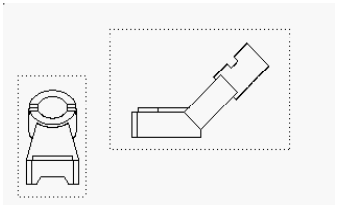
Rahmen sichtbar	Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Ansichtsfenster mit einem Rahmen angezeigt.
2D Objekte in Ansicht	Mit dieser Option werden die dreidimensionalen sichtbaren Kanten als 2D-Daten projiziert. Abhängig vom Blickwinkel können dabei Kreise in Ellipsen umgewandelt werden.
Ansichtsnamen anzeigen	Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Ansichtsname am unteren Rand des Ansichtsfensters angezeigt.
Manuell regenerieren	Wenn diese Option aktiviert ist, muss die Ansicht manuell regeneriert, also aktualisiert werden. Dazu verwenden Sie das Werkzeug **Ansicht manuell regenerieren** in der Werkzeugpalette **Zeichnungsableitungen**.
Kurven vereinfachen	Mit dieser Option wird versucht, *Splinekurven* zu *Linien*, *Kreisbögen* oder *Kreisen* zu vereinfachen.
Linienarten	Hier können Sie die Linienarten für *sichtbare* und *verdeckte* Kanten einstellen.

Löschen

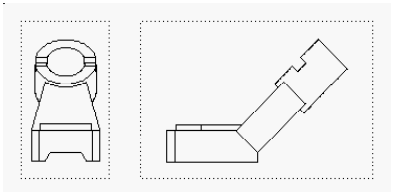
Diese Befehl löscht das markierte Ansichtsfenster mit seinem Inhalt.

Ausrichten

Mit diesem Befehl können Sie eine aktive Ansicht mit einer anderen Ansicht ausrichten. Dieser Befehl kann für Schnitte, Zeichen- und Hilfsansichten verwendet werden.



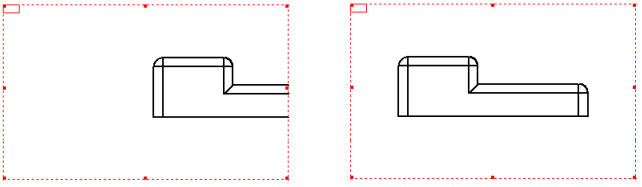
Vor dem Ausrichten



Nach dem Ausrichten

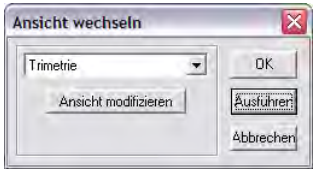
Zentrieren

Mit diesem Befehl zentrieren Sie eine Ansichtsgeometrie im Ansichtsrahmen. Der Maßstab wird beibehalten.



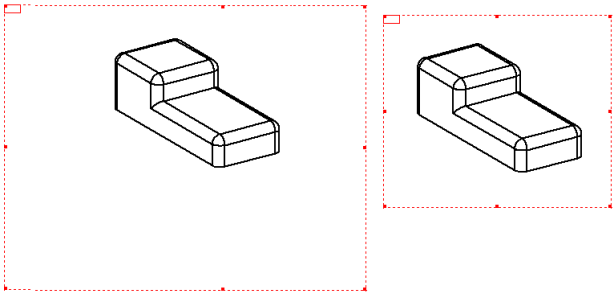
Ansicht wechseln

Mit diesem Befehl können Sie die Ansichtsausrichtung einer aktiven Ansicht in eine von 20 vordefinierten Ansichten wechseln oder eine bestehende Ansichtsausrichtung modifizieren.



Rahmen anpassen

Dieser Befehl passt die Fensterrahmengröße der Größe der dargestellten Geometrie an.



Ansicht projizieren

Mit diesem Befehl wird die Ansicht einschließlich des Ansichtsfensters gelöscht und der Inhalt des Fensters auf das Zeichenblatt (die Zeichnungsansicht) projiziert. Der kopierte Inhalt wird dem Zeichnungsmaßstab des Zeichenblattes angepasst. Jegliche Assoziativität zwischen dem ursprünglichen Objekt, von dem die Ansicht abgeleitet wurde, und der Ansicht wird aufgehoben.

Rahmenfüllend

Mit diesem Befehl wird der Inhalt des Ansichtsfensters der Rahmengröße angepasst. Der Inhalt wird im Maßstab so angepasst, dass er den Ansichtsrahmen ausfüllt.

41 Kapitel

Ableitungswerkzeuge

Alle Werkzeuge für das Ableiten von 2D-Zeichnungen, Ansichten oder Schnitten von 3D -Modellen finden Sie in der Unterpalette Ableitungswerkzeuge in der ***ViaCAD***-Werkzeugpalette.

Zeichnungsableitung

Dieses Werkzeug leitet eine 3D-Zeichnung von einem markierten 3D-Modell ab und zeigt das markierte Objekt in einer bestimmten Ansicht (Blickwinkel) in einem Ansichtsfenster. Das dargestellte Objekt ist assoziativ mit dem 3D-Modell verbunden. Eine genaue Beschreibung dieses Werkzeugs finden Sie im *Kapitel* ***Zeichnungsableitung***.

Zeichnungen ableiten

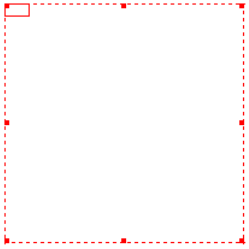
1. Markieren Sie Kurven, Flächen oder Volumenmodelle, wovon Sie eine Zeichnung ableiten wollen.
2. Wählen Sie das Werkzeug **Zeichnungsableitung**.

   Das Dialogfenster Zeichnungsableitung wird eingeblendet.
3. Markieren Sie die gewünschten Optionen im Dialogfenster **Zeichnungsableitung**.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

   Das Dialogfenster **Zeichnungsableitung** wird geschlossen und von den markierten Objekten entsprechend der gewählten Optionen eine Zeichnung abgeleitet. Diese Zeichnung wird automatische auf dem Layer **Blattansicht** platziert, der ebenfalls automatisch zusammen mit den Unterlayern *Schriftkopf* und *Bemaßung* erstellt wurde.

Geometrieansicht

Dieses Werkzeug erzeugt eine leere Ansicht in einem Ansichtsfenster. In die leere Ansicht kann neue Geometrie gezeichnet oder kopierte Geometrie aus der Zwischenablage eingefügt werden. Kopierte Geometrie ist assoziativ mit der Originalgeometrie verbunden. Geometrie, die in einer leeren Ansicht erzeugt wurde, ist nur in dieser Ansicht sichtbar.



Geometrieansicht erstellen

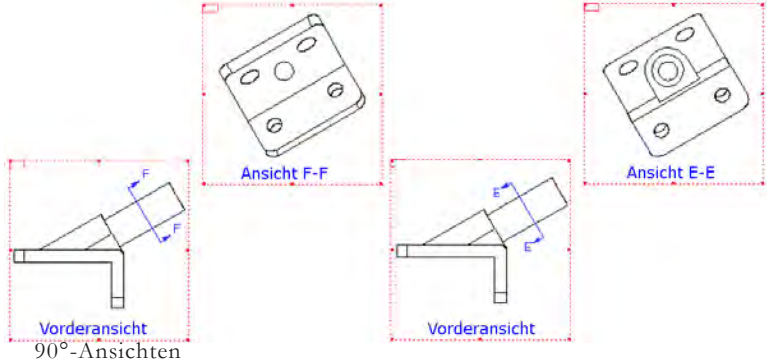
1. Setzen Sie einen Punkt für die linke obere Ecke des Geometrieansichtsfensters.
2. Setzen Sie einen Punkt für die rechte untere Ecke des Geometrieansichtsfensters.

   Es wird eine neue Geometrieansicht in einem leeren Ansichtsfenster erstellt, in dem Sie neue Geometrie erstellen oder über die Zwischenablage mit den Befehlen **Kopieren** und **Einfügen** im Menü **Bearbeiten** Geometrie kopieren können.

Ansicht lotrecht

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie aus einer abgeleiteten Ansicht eine *Lotrechte Ansicht*, die um **90°** zur Bildschirmebene gedreht wurde. Sie zeigt die lotrechte Ansicht auf eine Blickebene, die durch eine sogenannte Blicklinie in einer *Referenzansicht* definiert wird. Die Blickebene verläuft immer von der definierten Blicklinie lotrecht in den Bildschirm hinein. *Lotrechte Ansicht* heißt sie, weil der Blick auf diese Ebene um 90° gedreht in einem Ansichtsfenster dargestellt wird.

Lotrechte Ansichten werden am unteren Rand des Ansichtsfenster wie folgt gekennzeichnet: *Ansicht* ***A-A***, wobei ***A-A*** für die beiden Endpunkte der Blicklinie steht. In der Referenzansicht zeigt ein Linie für die Blickebene (mit zwei Pfeilen für die Blickrichtung) die Position der lotrechten Ansicht an. Wenn Sie die Blicklinie in die umgekehrte Richtung aufziehen, wird die Blickrichtung umgekehrt. *Lotrechte Ansicht* und *Referenzansicht* sind nicht assoziativ miteinander verbunden, Änderungen in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht.



90°-Ansichten

Lotrechte Ansichten erstellen

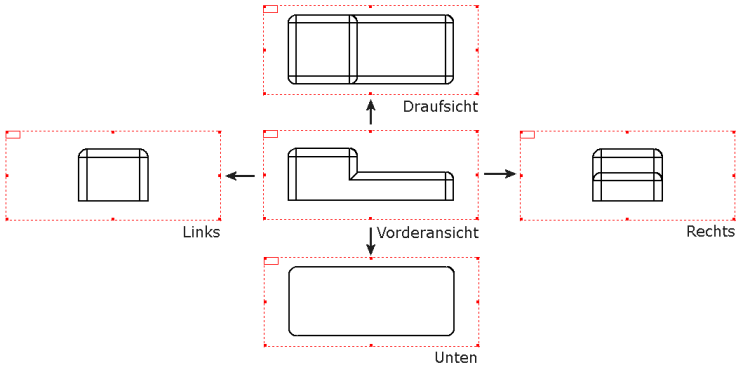
1. Wählen Sie das Werkzeug **Lotrechte Ansicht**.
2. Aktivieren Sie eine *Zeichnungsansicht*, von der Sie ein *Lotrechte Ansicht* ableiten wollen, indem Sie in das Ansichtsfenster klicken.
3. Setzen Sie in der Zeichnungsansicht zwei Punkte für die *Blicklinie*. Wenn Sie die Blicklinie in die entgegengesetzte Richtung aufziehen, ändert sich die Blickrichtung.

4. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der Zeichenfläche zur gewünschten Position für die Lotrechte Ansicht.
5. Klicken Sie die linke Maustaste.

   Die lotrechte Ansicht wird an der angeklickten Stelle positioniert.

Lotrechte Ansichten kopieren und um 90° drehen

Von bestehenden Ansichten können sehr einfach neue Ansichten erstellt werden. Dazu aktivieren Sie erst eine Ansicht und verschieben dann die Ansicht bei gedrückter **Strg**-Taste [*Macintosh:* ***Wahltaste***] nach *links*, *rechts*, *oben* oder *unten*. Die neue Ansicht wird um **90°** in die Ziehrichtung gedreht.



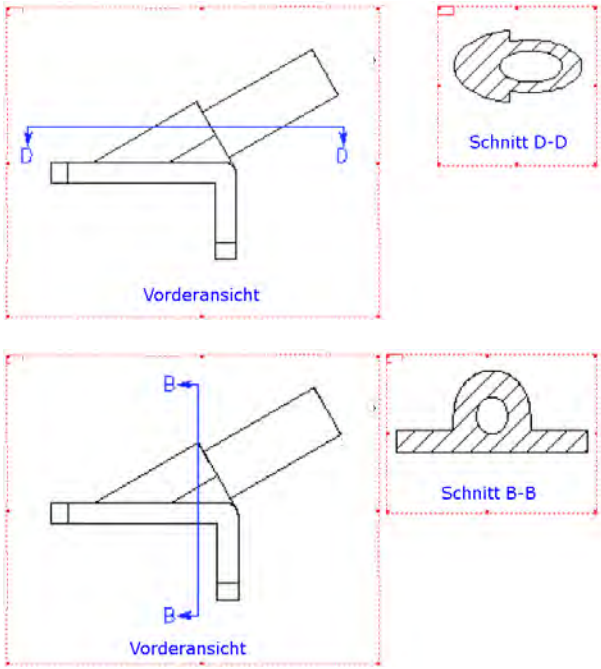
Schnitte

Mit diesen drei Werkzeugoptionen leiten Sie Schnittansichten von Zeichnungsansichten eines Bauteils ab.

Objektschnitte können nur von *Zeichnungsansichten* abgeleitet werden und zeigen die lotrechte Ansicht auf eine Schnittebene, die durch eine Schnittlinie in einer *Referenzansicht* definiert wird. Die Schnittebene verläuft immer von der definierten Schnittlinie lotrecht in den Bildschirm hinein. Der Blick auf diese Schnittebene wird um 90° gedreht in einem Ansichtsfenster dargestellt.

Sie können senkrechte, waagrechte oder schräge Schnitte durch ein Objekt erzeugen. Bei allen Schnittansichten ist die Schnittlinie in der *Referenzansicht* assoziativ mit der *Schnittansicht* verbunden. Wenn Sie die Schnittlinie in der Referenzansicht verschieben, wird die Schnittansicht entsprechend aktualisiert.

Schnittansichten sind am unteren Rand des Ansichtsfenster wie folgt gekennzeichnet: *Schnitt* ***A-A***, wobei ***A-A*** für die beiden Endpunkte der Schnittlinie stehen. In der Referenzansicht zeigt ein Linie für die Schnittebene (mit zwei Pfeilen für die Blickrichtung) die Position des Schnitts an. *Schnittansicht* und *Referenzansicht* sind nicht assoziativ miteinander verbunden, Änderungen in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht. Die assoziative Verbindung der Referenzansicht mit dem Modell ist jedoch weiterhin vorhanden.



Schnitte erzeugen

1. Wählen Sie die gewünschte Werkzeugoption für einen *vertikalen*, *horizontalen* oder *schrägen* Schnitt in der Hinweiszeile.
2. Aktivieren Sie eine *Zeichnungsansicht*, in der Sie eine *Schnittansicht* ableiten wollen, indem Sie in das Ansichtsfenster klicken.
3. Setzen Sie in der *Zeichnungsansicht* einen Punkt für die Position des *horizontalen* oder *vertikalen* Schnitts. Bei der Option *schräger* Schnitt müssen Sie zwei Punkte für die *Schnittlinie* setzen.
4. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der Zeichenfläche zur gewünschten Position für die Schnittansicht.
5. Klicken Sie die linke Maustaste.

   Die Schnittansicht wird an der angeklickten Stelle positioniert.
6. Markieren und verschieben Sie in der *Referenzansicht* die Schnittlinie bei gedrückter Maustaste.

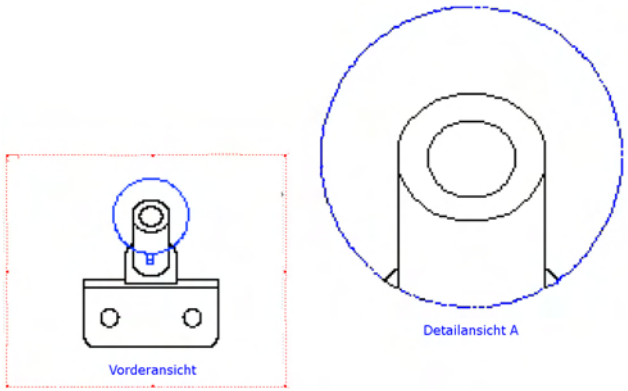
   Die Schnittansicht wird für die neue Position aktualisiert.

Detailansicht

Mit diesem Werkzeug leiten Sie eine Detailansicht von einer Zeichnungsansicht ab. *Detailansichten* können nur von *Zeichnungs-* oder *Geometrieansichten* abgeleitet werden und zeigen in einem kreisförmigen Ausschnitt in einer vorgegebenen Vergrößerung ein Detail der Referenzansicht.

Der *Schnittkreis* in der Referenzansicht ist assoziativ mit der Detailansicht verbunden. Wenn Sie den Schnittkreis in der Referenzansicht verschieben, wird die Detailansicht entsprechend aktualisiert.

Detailansichten sind mit fortlaufenden Buchstaben am unteren Rand des Ansichtsfenster wie *Detailansicht* ***A***, ***B***... gekennzeichnet. In der Referenzansicht zeigt ein Kreis die Position der Detailansicht an. Detailansicht und Referenzansicht sind nicht assoziativ miteinander verbunden, Änderungen in einer Ansicht beeinflussen nicht die Geometrie in der anderen Ansicht.



Schnitte erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Detailansicht**.
2. Aktivieren Sie eine *Zeichnungs- oder Geometrieansicht*, von der Sie eine *Detailansicht* ableiten wollen, indem Sie in das Ansichtsfenster klicken.
3. Setzen Sie in der *Zeichnungsansicht* einen Punkt für den Mittelpunkt des Schnittkreises.
4. Setzen Sie in der *Zeichnungsansicht* einen zweiten Punkt für den Radius des Schnittkreises.
5. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der Zeichenfläche zur gewünschten Position für die Detailansicht.
6. Klicken Sie die linke Maustaste.

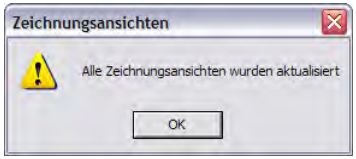
   Die Detailansicht wird an der angeklickten Stelle positioniert.
7. Markieren und verschieben Sie in der *Referenzansicht* den Schnittkreis bei gedrückter Maustaste.

   Die Detailansicht wird für die neue Position aktualisiert.

Ansichten regenerieren

Mit diesem Werkzeug können Sie Zeichnungsansichten aktualisieren. Eine Zeichnungsansicht muss immer dann aktualisiert werden, wenn die Geometrie in der Zeichnungsansicht verändert wurde. Normalerwiese werden Zeichnungs-

ansichten automatisch aktualisiert, es sei denn, Sie haben im Dialogfenster **Einstellungen** einer Zeichnungsansicht die Option **Manuell regenerieren** aktiviert.



Nachdem alle Ansichten aktualisiert wurden, wird ein entsprechendes Hinweisfenster eingeblendet.

Index

Index

Symbole

% Punkt 69
%-Punkte 36
2 Punkt-Abstand 128
3 Punkt-Ebene 105
3 Punkt-Winkel 128
3D Studio-Datenformat 62
3D Web Publish-Datenformat 67
3DM-Datenformat 61

A

Ableitungswerkzeuge 373
Abrunden von Objekten 215
Abrundungsradius 215
Achsenkreuz 209
ACIS SAT 60
ACIS-Datenformat 64
AddierenVolumenkörper 344
Adobe Illustrator-Datenformat 61, 67
Alle Werkzeuge ausblenden 154
Alles demarkieren [Befehl] 84
Alles markieren [Befehl] 84
Alte Fassung [Befehl] 57
Analyse 127
  2 Punkt-Abstand 128
  Eigenschaften 129
  Fläche 129
  Interferenz 132
  Krümmung 133
  Länge 129
  Masseneigenschaften 130
  Minimalabstand 128
  Objekte zählen 134
  Punkt 127
  Volumen 129
Anordnen 236
  Dokumentsymbole 155
  Fenster 154
  Objekte 85, 236
Ansichten
  180° drehen 96
  Ansicht gleich Ebene 95
  Ansichteinstellungen 49
  Ansichtspalette 48
  ausrichten 93
  bearbeiten 98
  benutzerdefiniert 97
  Bildschirm auffrischen 93
  Detailansichten 376
  Drahtgitter 48
  dynamiches Rotieren 48
  Geometrieansicht 373
  löschen 97
  Neu 96
  Perspektive 49
  regenerieren 377
  schattiert 49
  Schnitte 375
  sichtbare Kanten 49
  Tastaturkürzel 46
  umkehren 96
  verdeckte Kanten gedimmt 48
  vordefiniert 45
Ansichtsfenster 368
Ansichtsmenü 369
Anzahl pro Reihe 232
Äquidistanten 223
Arbeitsebene 103
assoziative Verknüpfungen 43
Assoziativität 91
Attribute 151
Attribute kopieren 43
Auflösung ändern [Befehl] 86
Aufsatz Volumenkörper 331
Augenpunkt 96
Ausblenden 138
Ausrichten [Objekte] 236
Ausschneiden [Befehl] 83
Auswahlmaske 150
Azimut 97

B

Basisflächen 251
Basiskörper 279
Bearbeiten [Menü] 83
Beenden [Befehl] 82
Beleuchtung 355
Bemaßung 121, 199
  assoziative Bemaßung 199

Autobemaßung 200
bearbeiten 210
Bezugssymbole 209
Einstellungen 124
Layer 126
Maßhilfslinie 124
Toleranzen 122
verschieben 200
Werkzeuge 199
Benutzeroberfläche 73
Bereich trimmen 224
Bézier-Splinekurve 181
Bezugssymbole 209
Biegen Volumenkörper 332
Bildschirm auffrischen 93
Bildschirmansicht 45
Bildschirminhalt drucken [Befehl] 81
Bildschirminhalt verschieben 48
BitMap kopieren [Befehl] 84
Blickpunkt 96
BMP-Datenformat 61
Bodenansicht 95
Bogenlängen-Parametrisierung 256
Bogenlängenbemaßung 210
Bohrungen 327
Bool'sche Operationen 343
Brennweite 97

C

CGM-Datenformat 64
COB-Datenformat 61

D

Darstellung 68
Auflösung ändern 86
Darstellungspalette 48
Dateien 55, 69
Alte Fassung 57
Liste zuletzt geöffneter Dateien 56
Datenaustausch 57
Degruppieren [Befehl] 85
Dehnen 241
Detailansichten 376
Dimmen 108
Direkt markieren 43
Dokumentation 13
Doppellinien 165
Drahtgitter 48
Drahtgittermodelle 159
Draufsicht 94
Drucken 81
Bildschirminhalt 81
Druckereinrichtung 77, 81
Zeichnungsgröße 78
Durchmesser-Bemaßungen 207
DWG-Datenformat 58, 63
DXF-Datenformat 58, 63
Dynamiches Rotieren 48
Dynamiches Zoomen 48

E

Ebenen
3 Punkt-Ebene 105
Arbeitsebene 103
Arbeitsebene anzeigen 107
Arbeitsebenensymbol 103
ausrichten 104
bearbeiten 107
benutzerdefiniert 107
dimmen 108
Ebene gleich Bildschirm 105
löschen 107
neue 106
Objektebene 105
Parallelebene 106
Ursprung 106
Eigenschaften [Befehl] 57
Eigenschaften [Analyse] 129
Ein-/Ausblenden 138
Einfügen [Befehl] 84
Einfügen [Positionieren] 241
Eingabezeile 21
Einheiten 73
Einzellinien 162
Elevation 97
Ellipsen 175
Ellipsoide 294
Endschrägen 257
Entsperren [Befehl] 85
EPS-Datenformat 64
Erhebung 308
Exportieren 62
Expression Parsing 22
Extrusionsflächen 261
Extrusionskörper 300

F

Facet-Datenformat 61, 65
Facetten
Facettennetzparameter 65
Flächenabweichung 66
Kantenlänge 66
Normalenabweichung 66
Seitenverhältnis 67
Fangfilter 35, 68, 138
%-Punkte 36

Einstellungen 35
Fangradius 35
Hilfswinkel 35
Fangfunktionen 33
Fangradius 68
Farben 67, 110
Fasen Volumenkörper 320
Fasen von Objekten 215
Features 313
bearbeiten 334
Feature-Manager 145
Historiebaum 145
Kurven ersetzen 148
Kurven hinzufügen 148
Verwaltung 146
Fläche [Analyse] 129
Flächen 247
Assoziativität 249
Basisflächen 251
Bogenlängen-Parametrisierung 256
Ebenenchnittkurve 267
Endschrägen 257
Extrusionsflächen 261
Flächenrichtung 254
Flächenschnittkurve 269
Grundlagen 247
Kanten ablösen 271
Konturflächen 258
Kurven Ebenenprojektion 271
Kurven schließen 259
Kurvenlage 255
Kurvenprojektion Flächenprojektion 268
Kurvenrichtung autom. anpassen 256
Kurvenschnittpunkte 270
Lotrechte Flächenenden 256
markieren und darstellen 248
Minimale Verwindung 256
mögliche Fehler bei Profilflächen 254
Netzflächen 252
Optionen 267
Profilflächen 253
Regelflächen 253
Röhrenflächen 264
Rotationsflächen 260
Silhouettekurve 270
umwandeln 89
Unendliche Ebene 251
vereinfachen 256
Werkzeuge 247
Flächenkörper 350
Flächenschnittkurve 269
Fluchten 240
Füllfarben 116
Füllfarben [Polygonzüge] 193
Füllmuster 115
Füllmuster [Polygonzüge] 193

G

Geometrieansicht 373
Grid Surface importieren 62
Gruppieren [Befehl] 85

H

Hauptpalette 137
Helixkurven 182
Hilfslinien 25, 112
Stroke-Hilfslinien 113
Hilfswinkel 35, 68
Historiebaum 145
Hohlkörper 332

I

IGES-Datenformat 59, 64
Importieren 58
Installation 15
Interferenz 132
Isometrie 95

K

Kanten ablösen 271
Kantenglättung 101
Kapitälchen 120
Kegel 285
Kegelschnittkurven 173
Kette markieren [Befehl] 84
Kleeblatt 25, 113
Klippingebenen 100
konische Kurven 173
Konturflächen 258
Koordinatenachsen 99
Kopieren
Attribute 43
Kopieren [Befehl] 84
Lineare Mehrfachkopie 230
Pfadkopie 235
Polare Mehrfachkopie 232
Körperseiten 337
Kreisbögen 167
Kreise 169
Krümmung 133
Kuben 281
Kugeln 279
Kurven
entfernen 147
schließen 259
umwandeln 88
verbinden 222

Kurven Flächenprojektion 268
Kurvenebenenprojektion 271
Kurvenpunkte 162
Kurvenrichtung autom. anpassen 256
Kurvenschnittpunkte 270

L

Lage beibehalten 234
Länge [Analyse] 129
Layer
  ändern 88
  drucken 81
  Farbe 144
  isoliert anzeigen 141
  Layermanager 140
  Name 142
  Objektzahl 144
  sperren/entsperren 143
Lichtfarbe 360
Lineare Mehrfachkopie 230
Linien 109, 162
  definieren 112
  Pfeilspitzen 114
linke Ansicht 94
Liste zuletzt benutzter Dateien 82
Lotrechte 34, 163
Lotrechte Flächenenden 256

M

Markieren 39, 72
  alles 84
  alles demarkieren 84
  Auswahlmaske 150
  bei Mehrdeutigkeit 41
  direkt 43
  Kette 84
  Methodik 39
  Punkte 41
  Rahmen 40
  überlagernde Objekte 41
Maßeinheiten 73
Masseneigenschaften 130
Maßhilfslinie 124
Maßstab 77
Mathematische Operatoren 22
Maus 14
Mauszeiger 35
Menüleiste 19
Menüs 53
  Datei 55
Minimalabstand 128
Minimale Verwindung 256
Mittelpunktlinien 164
Multiple Dateien 63

N

Nach hinten stellen [Befehl] 86
Nach vorne stellen [Befehl] 86
Netzflächen 252
Neu [Befehl] 55
Non-Uni-formal Rational B-Splines 179
Normale drehen 99
nur Markierte 63
NURBs 179

O

Objektabstand 232
Objektanalyse 135
Objekte bearbeiten 42, 149
Objekte zählen 134
Objektebene {Befehl] 105
Objekteigenschaften 42
Objekttyp ändern [Befehl] 88
Öffnen [Befehl] 56
Optionspaletten 27
Ordinatenbemaßung 206

P

Paletten 26
  Optionsmenü 27
  Optionspaletten 27
Parallelebene 106
Parallelen 164
Parallellicht 355
Perspektive 49, 97
Pfadkopie 235
Pfeilspitzen 114
PICT-Datenformat 62, 67
Platten 296
Polare Mehrfachkopie 232
Polygone 187
Positionieren 238
  Einfügen 241
  Fluchten 240
  Seitenbündig 239
  Verbindungspunkt 239
Prismen 289
Profilflächen 253
Profilkörper 299, 310
Punkte 161
Punkte markieren 41
Punkte zeigen [Befehl] 91
  Strokebefehl 91
Punktlicht 358
Pyramide 292

R

R-Symbol im Explorer 43
Radiusr-Bemaßungen 207
Raster 71
RAW-Datenformat 65
rechte Ansicht 94
Rechtecke 187
Referenzpunkt 234
Regelflächen 253
Rhino-Datenformat 61
Richtung ändern [Befehl] 86
Röhrenflächen 264
Rohrkörper 311
Rotationsflächen 260
Rotationskörper 299
Rotieren 226
Rückgängig [Befehl] 83
Rückseite 94
Rückseiten ignorieren 101
Rückwärts [Befehl] 86

S

SAT-Datenformat 64
SAT-Format 60
Schattenwurf 360
Schattieren 99
Schattiert 49
Schattierungsoptionen 99
Schließen [Befehl] 57
Schnitte 375
Schnittkurve [Ebene mit Kurve, Fläche, Volumenkörp 267
Schraffuren 116
Schriftart 119
Schriftgrad 119
Schriftschnitt 120
Schrittwinkel 234
Segmentieren 221
Seite einrichten [Befehl] 76
Seiten abschrägen 337
Seiten anpassen 338
Seiten entfernen 340
Seiten ersetzen 340
Seiten verschieben 339
Seitenbündig 239
Seitenlayout einstellen 76
Senkungen 327
Sichtbare Kanten 49
Silhouettekurve 270
Skalieren 227
Speichern [Befehl] 56
Speichern unter [Befehl] 57
Sperren [Befehl] 85
Spiegeln 229
Spiralen 182
Splinekurven 179
  Bézier 181
  Helix 182
  importieren 62
  Knotenpunkte 179
  skizziert 181
  Spiralen 182
  Splinepunkt entfernen 184
  Splinepunkt hinzufügen 184
  Steigung ändern 185
Spotlicht 356
STEP-Datenformat 64
Step-Datenformat 60
STL-Datenformat 61, 65
Strokebefehle 23
  Punkte zeigen 91
  Zoomen 47
Stückliste 151
Subtrahieren Volumenkörper 344
Symbole
  erstellen 153
Symbolmanager 148
Systemvoraussetzungen 15

T

Tangenten 34, 163
Tastaturkürzel 70, 74
  Arbeitsebene wechseln 105
Text 119, 195
  exportieren 67
  importieren 62
Toleranzen 122
Tool-Tips 28, 70
Torus 287
Transformationen 225
  Rotieren 226
  Skalieren 227
  Spiegeln 229
  Verschieben 225
Transparenz 101
Trennen Volumenkörper 349
Trimetrie 95
Trimmwerkzeuge 219
Truespace-Datenformat 61
Tutorial Einführung 51

U

Umgebungslicht 359
Unendliche Ebene 251
Ursprung 106

V

Verbindungspunkt 239
Verbundene Linien 163
verdeckte Kanten gedimmt 48
Vereinfachen [Befehl] 90
Verknüpfungen
  aufheben 91
  berechnen 91
Verrunden Volumenkörper 313
Verrundungsoptionen 319
Verschieben 225
Verschneiden Volumenkörper 345
Verstärkungskörper 352
Vertiefung 307
Verwinden 242
Volumenkörper 275
  addieren 344
  Aufsatz 331
  Basiskörper 279
  Biegen 332
  Bohrungen 327
  darstellen 276
  Erhebung 308
  Extrusionskörper 300
  Fasenoptionen 327
  Features 313
  Features bearbeiten 334
  Flächenkörper 350
  Grundlagen 275
  Hohlkörper 332
  Kegel 285
  Körperseiten 337
  Kuben 281
  Kugeln 279
  lElipsoide 294
  markieren 276
  Optionen 337
  Platten 296
  Prismen 289
  Profilkörper 299, 310
  Pyramide 292
  Rohrkörper 311
  Rotationskörper 299
  Seiten abschrägen 337
  Seiten anpassen 338
  Seiten entfernen 340
  Seiten ersetzen 340
  Seiten verschieben 339
  Senkungen 327
  subtrahieren 344
  Torus 287
  trennen 349
  umwandeln 89
  Verrundungen 313
  verschneiden 345
  Verstärkungskörper 352
  Vertiefung 307
  Verzweigt 311
  Werkzeuge 275
  Zylinder 283
Volumenkörper verzweigt 311
Vorderansicht 94
Voreinstellungen 67
  Benutzeroberfläche 73
  Darstellung 68
  Dateien 69
  Fangfilter 68
  Farben 67
  International 71
  Markieren 72
  Maßeinheiten 73
  Raster 71
Vorwärts [Befehl] 86
VRML-Datenformat 65

W

Weltebene 104
Werkzeuge 28
  alle ausblenden 154
Werkzeugpaletten 26
Wiederherstellen [Befehl] 83
Winkelbemaßung 209
Winkelfasen 217

X

X,Y,Z 127

Z

Z-Buffer Kurven 99
Zeichenwerkzeuge 159
Zeichnungsableitung 363, 373
  Ableitungswerkzeuge 373
  Ansichtsfenster 368
  Ansichtsmenü 369
  Einführung 363
  Einstellungen Ansichtsfenster 369
  Methode 364
Zeichnungsgröße 78
Zeilenende 63
Zentrieren [Objekte] 237
Zoomen
  alles 98
  dynamich 48
  Faktor 98
  Fenster 98
  Markierung 98
  Maßstab 98

Optionen 46
Strokebefehle 47
Tastaturkürzel 46
Vorgabe 98
vorheriges 98
Zoom Out 98
Zoompalette 48
zusätz. Hilfswinkel 69
Zylinder 283